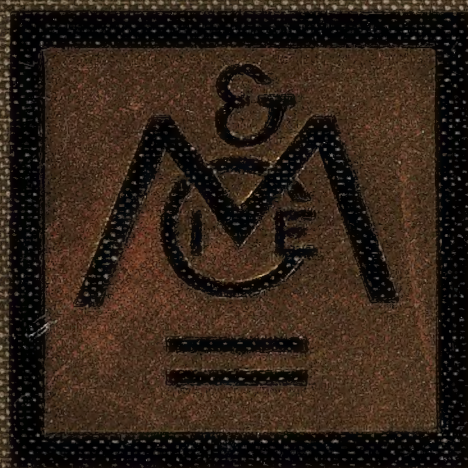
JULES COURMONT
CH. LESIEUR ET A. ROCHAIX

PRÉCIS D'HYGIÈNE

CINQUIÈME ÉDITION

PAR

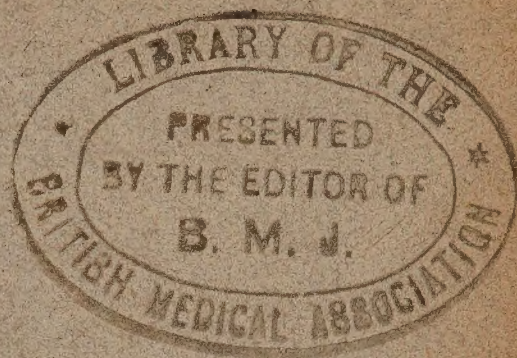
A. ROCHAIX

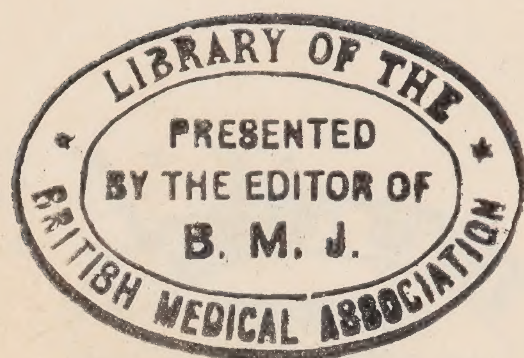


COLLECTION DE PRÉCIS MÉDICAUX

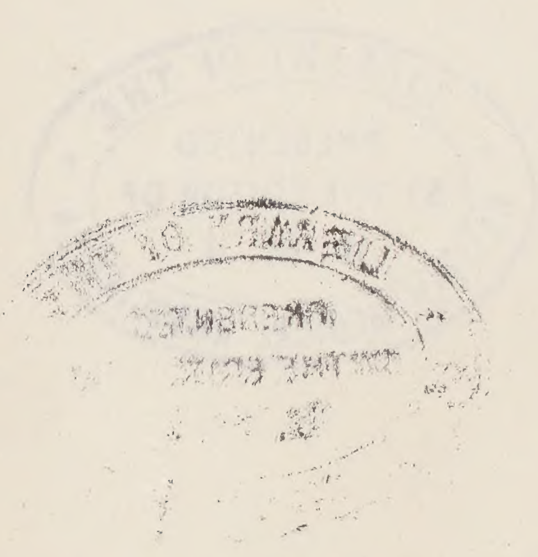
MASSON & Cie

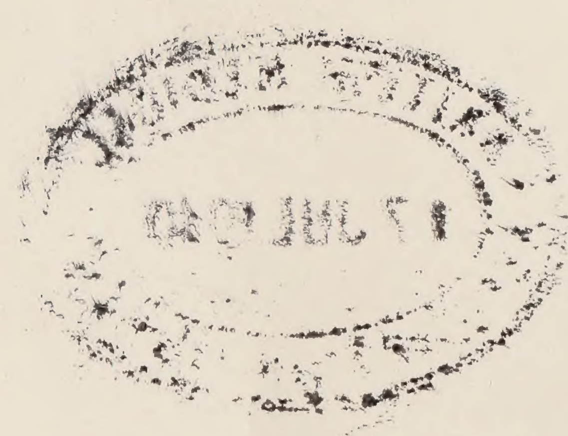

22101911623


LIBRARY OF THE
PRESENTED
BY THE EDITOR OF
B. M. J.
BRITISH MEDICAL ASSOCIATION



PRÉCIS
D'HYGIÈNE





PRÉCIS D'HYGIÈNE

PAR

JULES COURMONT

Professeur d'Hygiène à la Faculté de Médecine de Lyon

avec la collaboration des

Pr CH. LESIEUR   Dr A. ROCHAIX

CINQUIÈME ÉDITION ENTIÈREMENT REFONDUE

PAR

A. ROCHAIX

Professeur d'Hygiène à la Faculté de Médecine de Lyon.

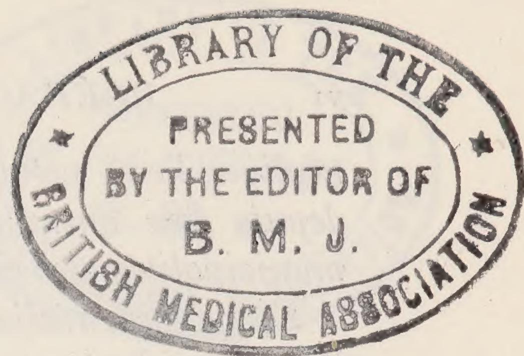


MASSON ET Cie ÉDITEURS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS

1940



PRÉFACE DE LA CINQUIÈME ÉDITION

Le Précis d'Hygiène de Jules Courmont, paru en 1914, avec la collaboration de Ch. Lesieur et de moi-même, arrive à sa troisième étape. Après le décès prématuré du Maître regretté, j'avais assuré les éditions ultérieures, avec son frère et successeur à la Chaire d'Hygiène, le Professeur Paul Courmont. Titulaire, à mon tour, de cette Chaire, depuis 1931, il me revient l'honneur d'assurer la continuité de l'ouvrage, qui est le reflet de l'enseignement de l'Hygiène à la Faculté de Médecine de Lyon, auquel, dès le début de ce siècle, Jules Courmont avait donné un éclat particulièrement brillant.

Les éditions qui se sont succédées avaient fait l'objet de nombreuses additions, nécessitées par les progrès accomplis. Mais le moment était venu de remanier profondément le livre. J'en ai conservé, pour cette nouvelle édition, le plan général établi par Jules Courmont ainsi que l'aspect initial, mais la plupart des chapitres ont été entièrement refondus, pour élaguer les parties devenues caduques et leur donner plus d'homogénéité et d'actualité.

Les questions de démographie et de dépopulation ont pris, comme on sait, une acuité aiguë dans notre pays. L'ancienne conception qu'il suffirait de réduire la mortalité pour retrouver une progression satisfaisante de la population française a fait place à l'esprit nataliste, devenu actuellement indispensable.

La Législation et l'Organisation sanitaires sont en pleine transformation.

Les progrès considérables de la science de l'alimentation ont permis des applications nouvelles à l'hygiène alimentaire. Cette partie a été complètement refaite et étendue.

Les préoccupations concernant le milieu urbain, l'habitation, l'atmosphère urbaine, ont donné lieu à de nouveaux développements, sans

négliger l'eau potable et l'évacuation des eaux résiduaires devenues, depuis une quinzaine d'années, une préoccupation dominante des municipalités urbaines et rurales.

Les progrès réalisés, en hygiène industrielle et pour la protection de l'ouvrier, n'ont pas été oubliés.

La partie consacrée à l'épidémiologie et à la prophylaxie des maladies transmissibles a été remaniée profondément, tant pour mettre au point les notions nouvelles acquises dans le mode de transmission de ces maladies que pour exposer les progrès des méthodes de prophylaxie, dont certaines, comme les vaccinations préventives, sont passées au premier plan, tandis que d'autres, telles que la désinfection, ne sont plus considérées que comme accessoires.

De nouveaux chapitres, tels que ceux consacrés aux Ictères infectieux épidémiques, *aux* Rickettsioses, *etc., ont été ajoutés.*

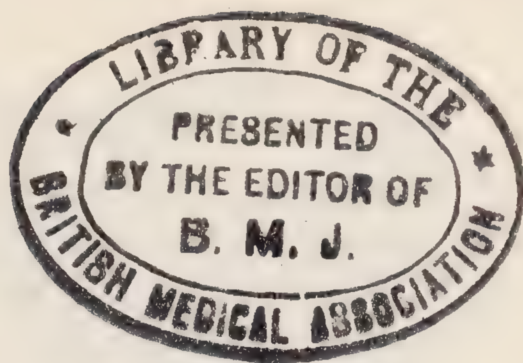
Enfin, l'Hygiène sociale, *qui tenait une place insuffisante dans les éditions antérieures, a été développée, pour correspondre à l'importance qu'elle a prise dans ces dernières années. Non seulement les chapitres déjà existants ont été transformés, mais d'autres sont nés de préoccupations nouvelles* : Lutte contre le rhumatisme, Prophylaxie mentale, Lutte contre l'hérédité morbide.

L'organisation de l'Hygiène sociale en France, *de date récente, termine cette partie.*

J'espère que cette nouvelle édition recevra un accueil aussi favorable que les précédentes et qu'elle contribuera efficacement à diffuser les notions d'Hygiène et à développer les applications de cette science, dont les progrès considérables, déjà acquis, ouvrent les plus belles perspectives.

A. Rochaix.

Lyon, 1939.



PRÉFACE DE LA PREMIÈRE ÉDITION

Ce Précis est le résumé de treize années d'enseignement de l'hygiène à la Faculté de Médecine de Lyon.

Il a été écrit surtout pour les médecins.

L'hygiène occupe, enfin, dans nos programmes, une place en rapport avec son importance. L'hygiène sera désormais enseignée, pendant les deux semestres de la cinquième année, à des élèves ayant déjà parcouru le cycle entier des connaissances médicales. C'est logique. Après avoir étudié les maladies elles-mêmes, après avoir constaté combien la thérapeutique est souvent aléatoire, le jeune praticien se rendra mieux compte de l'impérieuse nécessité de diminuer, sinon de supprimer, les maladies inévitables. Prévenir vaut mieux que guérir. J'ai donc adapté ce volume aux nécessités de la récente réforme des études médicales.

D'autre part, un nombre chaque jour plus considérable, de docteurs en médecine doivent se spécialiser en hygiène; ce sont les futurs *Inspecteurs départementaux d'hygiène*, *Directeurs de bureaux d'hygiène*, *Médecins des écoles*, *Médecins des épidémies*, *Médecins vaccinateurs*, etc.; ils trouveront ici tous les éléments de leur préparation.

Mais, ce Précis ne s'adresse pas aux seuls médecins.

L'hygiène est une science sociale; elle dépasse les limites de la médecine. La conservation de la santé publique est un problème infiniment complexe. Sa solution exige la collaboration de compétences variées. Un guide, au courant de toutes les découvertes scientifiques, des nombreuses obligations légales, adapté aux possibilités pratiques, mais, cependant, compréhensible pour tous, est donc nécessaire pour les nombreuses personnes qui ont un rôle à jouer en hygiène sociale.

J'espère que ce Précis sera utile aux *Pharmaciens* (l'étude de

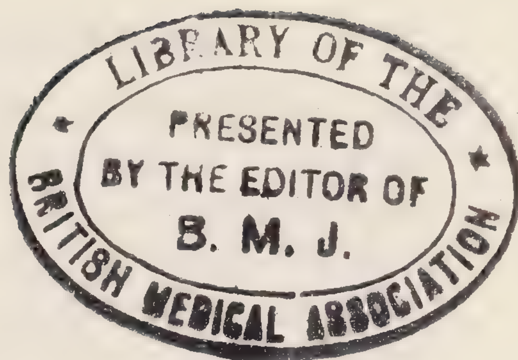
l'hygiène rentre d'ailleurs désormais dans leur programme universitaire), aux *Vétérinaires*, aux *Ingénieurs*, aux *Architectes*, aux *Maîtres de l'Enseignement primaire et secondaire*, aux *Membres des Conseils départementaux d'hygiène* et des *Commissions sanitaires*, etc.

Je le dédie plus particulièrement aux *Maires*, aux *Conseillers municipaux*, qui ont, en France, la garde de l'hygiène. Je le dédie aux *Parlementaires*. Tout homme public doit être doublé d'un hygiéniste. Que la France entoure de soins jaloux le plus précieux et le plus rare de tous ses capitaux, le capital humain!

Je remercie bien vivement de leur aimable collaboration mes deux élèves et amis, le Professeur Ch. Lesieur, Directeur du bureau d'hygiène de la ville de Lyon, et mon Chef des travaux, le docteur Rochaix, chargé de cours à la Faculté. Leur concours m'a été très précieux.

JULES COURMONT.

Lyon, 10 décembre 1913.



PRÉFACE DE LA DEUXIÈME ÉDITION

La première édition date de sept ans, précédant de peu l'effroyable cataclysme de 1914.

Les préfaces n'ont pas coutume d'être longues; mais celle-ci doit montrer la puissance de l'hygiène, même et surtout pendant la guerre; elle doit aussi pleurer les hygiénistes disparus.

La tourmente qui a failli anéantir la science et la civilisation aurait-elle fait reculer l'hygiène. Non. Comme toute science de vie, l'hygiène a manifesté pendant la guerre sa puissance et développé ses progrès dans notre pays.

La Serbie connut la défaite à la suite des épidémies de typhus qui l'ont décimée. La Russie, la Roumanie, la Pologne ont éprouvé, pour les mêmes raisons, des hécatombes pires que celles des champs de bataille. La France a pu gagner la guerre grâce aux merveilleux progrès de son hygiène appliquée au salut de l'armée et des populations civiles. Les maladies contagieuses ont été presque toutes vaincues pendant la guerre. En 1870, le nombre de nos morts par maladies dépassait de beaucoup celui des morts par blessures; ce fut exactement le contraire en 1914-1918. La fièvre typhoïde a décimé nos troupes comme celles de l'Allemagne pendant la fin de 1914; si elle eût continué ses ravages, propagée par l'entassement des troupes et la promiscuité des tranchées, c'eût été la fin de nos armées; mais la vaccination antityphoïdique a presque supprimé la fièvre typhoïde en quelques mois.

La variole avait causé plus de vingt mille morts dans nos armées en 1870, et plus de cent mille cas dans la population civile en 1870-71; on en compte à peine quelques cas dans nos armées, de 1914 à 1918, grâce à la vaccination méthodique.

Le typhus exanthématique menaçait la France d'une invasion

plus redoutable que l'invasion allemande, faisant des hécatombes en Orient : grâce à l'épouillage, et surtout aux barrières sanitaires rigoureuses sur terre et sur mer, dans nos ports et en Orient, cette maladie n'a causé que quelques cas en France.

Le tétanos, la diphtérie, la dysenterie, la méningite épidémique ont été réduits par la sérothérapie ou prévenus par les injections préventives de sérums.

Les fièvres éruptives n'ont pas amené, au front, de grandes épidémies, grâce à la prophylaxie rigoureuse faite à l'arrière. Le choléra, la peste, n'ont pas pris pied sur notre sol.

Seule la grippe n'a pu être arrêtée et a fait en 1918 d'effroyables ravages, non seulement en France, mais dans le monde entier, précisément, parce que nous ne connaissons pas encore bien sa nature, parce que notre hygiène n'est pas encore assez scientifique, assez éclairée sur ce point.

La guerre a donc consacré l'hygiène, sa nécessité, ses méthodes prophylactiques, les victoires de la bactériologie et des méthodes de vaccination; elle a suscité des organismes nouveaux, multiplié les techniciens, organisé les régions sanitaires, développé les laboratoires d'armée ou de région.

Ces conquêtes resteront; d'autres doivent suivre sur le même terrain. C'est une nécessité vitale pour nous. La guerre a diminué la France de cinq millions d'habitants, fauché la fleur de notre race et peut-être ébranlé sa vitalité.

Elle a multiplié la tuberculose; sans doute l'armement antituberculeux s'est développé rapidement pendant et depuis la guerre (triage, dispensaires, stations sanitaires, hôpitaux), mais il est encore bien insuffisant.

Elle a semé la syphilis ; les moyens de défense contre ce fléau sont encore rudimentaires chez nous.

La guerre a permis de supprimer l'absinthe; mais elle a, hélas! développé l'alcoolisme qu'elle aurait dû éteindre; il faut une répression sévère, des lois de défense et leur application.

La diminution des naissances pose, plus angoissant que jamais, le problème de la dépopulation qu'il faut résoudre sous peine de périr.

Nous devons étendre les victoires d'hygiène de la guerre et surtout combattre les quatre fléaux chroniques de notre race : *tuberculose*, *alcoolisme*, *syphilis*, *dépopulation*.

De nouvelles lois d'hygiène vont être votées; la loi de 1902 va être réformée et élargie. C'est à nous, médecins, que revient le

rôle capital de propagande et d'exécution dans cette lutte vitale.

Notre rôle de pathologistes et de thérapeutes est grand ; il est beau de soulager et de *guérir*. Il est plus utile encore de *prévenir*, de supprimer d'avance le mal et la souffrance, de sauver mille fois plus d'existences par l'hygiène prophylactique.

Ce précis continuera son œuvre dans cette voie par cette deuxième édition, riche de toutes les acquisitions récentes, de toutes les leçons de la guerre.

Hélas ! pourquoi faut-il que les lutteurs de la première heure ne soient plus là pour mener le bon combat? La guerre a fait aussi ses victimes parmi les hygiénistes victimes de leur dévouement et de leur labeur acharné. Jules Courmont et Lesieur, le maître et l'élève, ne sont plus là pour continuer leur sillon.

L'histoire de la carrière prestigieuse de Jules Courmont, cet apôtre de l'hygiène, de son rôle dans l'évolution de l'hygiène à Lyon et en France pendant près de vingt ans, cette histoire ne saurait trouver place ici ; mais on admirera dans ce livre la claire synthèse de son enseignement. Cette œuvre, nous voulons, avec Rochaix, en assurer la continuité ; le souvenir du Maître nous servira d'exemple.

Paul Courmont.

Lyon, 1921.

PRÉFACE DE LA QUATRIÈME ÉDITION

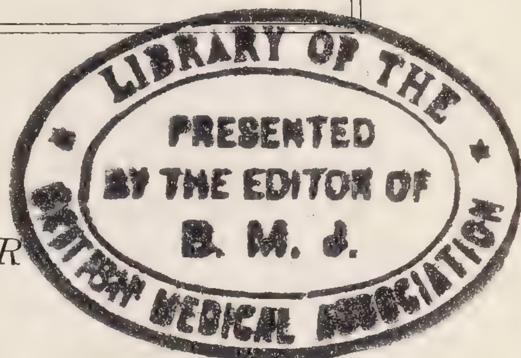
Nous avons continué, dans cette quatrième édition, à tenir ce livre au courant des acquisitions nouvelles dans les divers domaines de l'hygiène. Nous n'y avons pas introduit de chapitre nouveau, mais nous avons procédé aux multiples remaniements et aux nombreuses additions nécessaires pour fixer les traits actuels de l'étape que vient de parcourir la discipline hygiénique. Les progrès de l'épidémiologie et de la prophylaxie, ainsi que le développement de l'hygiène sociale, ont attiré particulièrement notre attention.

Nous espérons que cette nouvelle édition sera digne de ses aînées et qu'elle contribuera, comme elles, à aider nos confrères et nos élèves à la connaissance des problèmes de la médecine préventive et collective, ainsi qu'à les guider dans leur application.

P. Courmont, A. Rochaix.

PREMIÈRE PARTIE

GÉNÉRALITÉS



CHAPITRE PREMIER

INTRODUCTION

L'HYGIÈNE. — SA DÉFINITION. — SON DOMAINE. — SON IMPORTANCE. — HYGIÈNE ET MÉDECINE PRÉVENTIVE. — LA SITUATION SANITAIRE DE LA FRANCE. — L'ENSEIGNEMENT DE L'HYGIÈNE.

L'hygiène occupe une place chaque jour plus étendue dans la vie des individus et dans celle des collectivités. Depuis quelques années surtout, elle a commencé à prendre dans l'État l'importance capitale réclamée dès la fin du XVIII[e] siècle par Mirabeau, Pierre Frank, etc., et que Disraëli a heureusement concrétisée dans sa formule célèbre : « Le souci de la santé publique est le premier devoir d'un homme d'État ».

1o ***Définition.*** — Les définitions de l'hygiène ont varié au cours des siècles suivant les conceptions qu'on s'en faisait. Au moment où l'hygiène était, avant tout, individuelle, elle était l'art de conserver à chacun sa santé et pouvait bien être considérée comme une vertu, suivant la définition de Jean-Jacques Rousseau, ou comme une branche de la morale, ainsi que le voulait Holbach.

Mais on se rendit compte que la santé de chacun est liée à des facteurs généraux qui courbent tous les individus sous une loi commune, que la santé individuelle n'est qu'un tout dans la santé des masses. Si l'on veut protéger l'individu, il faut protéger l'ensemble; il faut agir sur la cause générale. L'hygiène devint progressivement étiologique pour devenir rationnellement prophylactique, conception

qu'Andral a traduite dans son heureuse formule : « L'hygiène est l'étude des causes des maladies ».

Jusqu'à la fin du XIXe siècle, l'hygiène comprenait ainsi deux parties : 1° l'étude et l'application des règles de vie et des moyens d'assurer à l'individu son développement maximum (*eubiotique*); 2° l'étude et l'application des moyens de préserver les individus et les collectivités, des maladies et des intoxications (*prophylaxie*).

Mais, à cette époque, on commença à prendre conscience de l'importance sociale de l'hygiène. Sous l'influence de philosophes et de sociologues, aux tendances le plus diverses : Quetelet, Espinas, Fonssegrives, Leroy-Beaulieu, Durckeim, Charles Gide, Léon Bourgeois, se construisait un nouveau concept, celui de la solidarité sociale, qui imposait aux individus de nouveaux devoirs, les devoirs sociaux.

Vers la même époque, les découvertes de Pasteur, en perçant le mystère de l'étiologie des maladies contagieuses, démontraient l'interdépendance étroite des individus, à ce point de vue, et, de ce fait, imposaient aussi, dans le domaine médical, un devoir social particulier, celui d'empêcher les contagieux d'être nuisibles à leurs voisins et, de plus, de préserver la collectivité des fléaux morbides dont les causes pouvaient être sociales.

On mit, d'autre part, en évidence la *valeur économique de la vie humaine*; on précisa l'influence exercée par les facteurs économiques sur la santé, comme de cette dernière sur l'économie sociale.

L'hygiène sociale s'établit en pleine clarté sur des données scientifiques et des bases solides. On se mit à l'étude des facteurs sociaux intervenant dans l'origine des maladies, comme causes puissamment favorisantes. On rechercha leur portée sociale et les moyens à mettre en œuvre pour les combattre.

L'hygiène est devenue ainsi une branche de l'*économie sociale.* « Il n'est pas une question sociale qui ne se double d'un problème hygiénique » (Jules Courmont). A côté des facteurs physiques, chimiques et surtout biologiques (microbes, etc.) qui sont les causes efficientes des maladies, il faut faire une place importante aux facteurs sociaux qui agissent comme causes favorisantes et, dans certains cas, décisives surtout sur l'organisme, en diminuant sa résistance et en permettant l'éclosion ou l'évolution de la maladie (alimentation, taudis, professions insalubres, etc.).

Actuellement on peut définir l'hygiène, la *science des rapports de l'homme, au point de vue de la santé, avec le milieu extérieur et les collectivités humaines dans lesquels il vit, ainsi que de ces collectivités entre elles.*

Mais, on conçoit combien, dans la pratique, l'application des données qu'elle fournit, peut être difficile, en raison de la complexité des conditions dans lesquelles l'homme ou la collectivité à laquelle il appartient, est placé.

2° **Domaine de l'hygiène.** — La définition que nous avons donnée de l'hygiène montre l'étendue de son domaine. Elle constitue un immense carrefour où viennent aboutir les applications, à la conservation de la santé, de sciences multiples : physiologie, pathologie, bactériologie, parasitologie, physique, chimie, économie politique, sociologie, sciences juridiques, etc.

Le médecin qui veut devenir hygiéniste ne peut évidemment envisager de connaître l'ensemble de toutes ces sciences. L'hygiène, dans ses multiples applications, n'est pas confinée dans la médecine, mais si le médecin doit diriger l'hygiène et en formuler les lois, un très grand nombre de professions auront à les connaître et à en réaliser l'application : pharmaciens, vétérinaires, chimistes, toxicologues, ingénieurs, architectes, administrateurs, etc.

3° **Importance prépondérante de l'hygiène.** — L'hygiène s'occupe de préserver la santé. Elle est donc plus importante que la plupart des branches de la médecine. Suivant le vieil adage, il vaut mieux prévenir que guérir. La guérison d'une maladie est aléatoire et quand elle est obtenue, le retour à la santé est rarement complet. La guérison n'est pas absolue, il reste des tares, des *séquelles*. Les unes sont apparentes, d'autres restent latentes et ne se manifesteront que beaucoup plus tard, sous une modalité imprévue. La plupart des maladies chroniques de l'âge adulte et de la vieillesse sont les conséquences lointaines d'infections ou d'intoxications antérieures. Il n'est pas indifférent de n'avoir jamais eu une maladie ou d'en être guéri.

L'hygiène ne considérant que les causes, en elles-mêmes, des maladies, est une science plus précise que la médecine, qui, elle, est extrêmement complexe, étant donné l'importance du facteur individuel dans la maladie. Sur les données certaines de l'étiologie, il est aisé de formuler des lois précises de prophylaxie. Pour se préserver de la variole ou de la diphtérie, il suffit de se faire vacciner ou revacciner; on sait au contraire, combien le traitement de ces maladies est complexe, variable avec les individus, les formes, les complications.

D'autre part, la maladie entraîne de telles pertes de temps et d'argent, que la misère en est souvent la conséquence. La ruine matérielle, physique et morale d'une famille est souvent l'aboutissement d'une maladie, même heureusement terminée. Aussi la législation sociale actuelle cherche-t-elle à protéger l'individu et la famille contre ce risque.

Il en est de même des collectivités. Une épidémie entraîne fatalement pour une ville, une nation, non seulement des pertes matérielles immédiates, souvent considérables, mais des perturbations économiques, sociales parfois profondes et définitives.

D'ailleurs, la vie humaine a une valeur économique, une valeur sociale, qui est la plus précieuse de toutes, que nous devons défendre pour ne pas la laisser amoindrir, ni en quantité, ni en qualité.

4° ***Hygiène et médecine préventive.*** — Vers le milieu du XIXe siècle, l'hygiène était considérée comme « la clinique de l'homme sain ». L'hygiéniste était le praticien placé sur le terrain du fonctionnement physiologique de l'individu. C'était l'époque où florissaient les constitutions, les tempéraments, les diathèses, les idiosyncrasies et les imminences morbides. Tous ces termes correspondaient à une idée générale juste, celle de la variabilité du « terrain » sur lequel évoluent les causes morbides, mais aussi à des notions vagues qui n'étaient étayées — et qui ne pouvaient l'être alors — sur aucune base scientifique.

Mais les découvertes de tous ordres de ces dernières années ont permis de revenir scientifiquement à ces anciennes notions. On a cherché les éléments morphologiques, physiologiques, psychologiques, constituant le tempérament ou le terrain, avec la *biotypologie* de Pende, la *biologie différentielle* de Laignel-Lavastine, la *physiologie des individus* de Ch. Richet. Jacquelin a fouillé les caractères morphologiques, endocrinens, neuro-végétatifs, humoraux, psychiques, permettant de dégager les tendances morbides, etc.

La *médecine préventive* utilise toutes ces notions, pour mettre l'individu dans l'état de préserver sa santé (contrôle médico-sportif, aptitudes à certaines professions industrielles, etc.) et elle cherche à *dépister* les maladies à leur période prémonitoire, avant que l'individu ne soit un malade dans le sens clinique du mot ou qu'il se sache malade.

D'où la nécessité des consultations de médecine préventive qui commencent à s'organiser. Elles se montrent particulièrement indis-

pensables à certains âges de la vie : au cours de la première année, à l'âge scolaire, vers la vingtième année et vers la cinquantaine, âge où se révèlent nombre d'affections restées jusqu'à ce moment latentes (cardiopathies qui ne sont plus compensées, diabète, cancer, etc.). Certaines compagnies d'assurances des États-Unis (Extension Life Institute), certaines caisses d'assurances sociales, les Universités[1] et nombre de collectivités commencent à comprendre l'intérêt primordial de la création de ces consultations, qui doivent être en liaison avec les organisations d'hygiène sociale.

La médecine préventive ne se confond pas avec l'*hygiène individuelle* qui ne comprend que les règles d'hygiène générale, applicables à l'individu (propreté corporelle, alimentation rationnelle, etc.).

Quant à l'hygiène elle-même, telle que nous l'avons définie, elle a de nombreux territoires frontières avec ceux de la médecine préventive, et nous verrons, au cours de cet ouvrage, comment souvent elles se compénètrent.

5° ***La situation sanitaire de la France.*** — Des progrès considérables ont été réalisés en France, surtout depuis la dernière guerre. Ils se sont traduits par une diminution considérable de la morbidité et de la mortalité. La durée de la vie humaine s'est allongée considérablement. Beaucoup de maladies contagieuses sont en voie de disparition (variole, diphtérie, fièvre typhoïde, naguère si meurtrières). Les grandes pandémies (choléra, peste, typhus exanthématique, etc.) n'ont plus fait d'apparition sur notre territoire depuis longtemps. Les maladies épidémiques se sont raréfiées au point que sur les statistiques des causes de mortalité, elles constituent le groupe qui, dans l'ordre d'importance, occupe la dernière place. La lutte contre la mortalité infantile, la tuberculose, la syphilis, etc., ont donné des résultats très appréciables.

Le standard de vie s'est élevé, les soins de propreté entrent progressivement dans nos mœurs. Les exercices physiques, les sports, la vie au grand air se sont généralisés et jouissent actuellement d'une grande faveur.

L'hygiène urbaine s'améliore par la destruction des îlots insalubres et des taudis (Paris, Lyon, etc.), bien que le progrès, à ce point de vue, soit lent. Les pouvoirs publics poursuivent l'établissement d'adduc-

1. Voir A. Rochaix et A. Rosier. Centres universitaires de médecine préventive et protection de la santé des étudiants, *Revue d'hygiène et de medecine préventive*, t. LIX, juillet 1937, p. 401-442.

tions d'eau potable, de réseaux d'assainissements, dans toutes les communes de France, etc.

La mentalité hygiénique du peuple français s'est fortement développée. Le public s'intéresse de plus en plus aux questions de santé et d'hygiène. Les conférences, les expositions d'hygiène (de Lyon en 1907 et 1914; de Strasbourg, en 1923, etc.), les œuvres d'hygiène sociale, qui se sont multipliées de façon considérable, les articles de vulgarisation hygiénique dans les quotidiens, l'enseignement de notions d'hygiène dans les écoles, la propagande des ligues d'hygiène scolaire (Hygiène par l'exemple), du lait, contre le taudis, du Parti Social de la Santé publique, etc., ont fini par convaincre le grand public de l'importance de toutes ces questions.

Aussi, l'opinion publique étant devenue propice, les pouvoirs publics ont trouvé un terrain favorable (*Quid leges sine moribus!*) à l'organisation de l'hygiène en France. Le Ministère de la Santé publique, créé en 1930, la réalise suivant un plan méthodique (voir chap. IV).

Malheureusement, certains fléaux sociaux progressent. L'alcoolisme, après une période de régression dans les années qui ont suivi immédiatement la guerre, a repris une marche ascendante. L'aliénation mentale augmente de façon inquiétante : le nombre des aliénés internés est passé de 60 000 en 1918 à 110 000, en 1938.

D'autre part, les progrès de l'hygiène ont une contre-partie. Autrefois, devant l'affluence de toutes les causes de mort, seuls, les plus résistants subsistaient. Les tarés, les chétifs disparaissaient. Maintenant, on récupère nombre d'incapables, on améliore et on conserve les débiles, etc. Or, ces sujets qui survivent, se reproduisent et augmentent le nombre des dégénérés et des déchets sociaux, qui contribuent à la dégénérescence de la race et deviennent une lourde charge pour la collectivité. Aussi commence-t-on en France, à se préoccuper, comme dans divers pays, de la lutte contre l'hérédité morbide.

Le fait est d'autant plus inquiétant que notre natalité baisse au point que, depuis 1935, les décès l'emportent sur les naissances. C'est aussi un péril qui devient une poignante préoccupation en face de pays voisins dont l'excédent de naissances se chiffre par centaines de mille.

Il nous reste donc fort à faire pour lutter contre ces dangers.

6° ***Enseignement de l'hygiène.*** — L'enseignement de l'hygiène était naguère complètement sacrifié dans les programmes de

nos Facultés de médecine. Pas de laboratoires, pas de travaux pratiques, un cours d'un semestre, confié au hasard des disponibilités à un professeur de compétence quelconque, un examen inexistant.

Il y a, à ce point de vue aussi, un progrès considérable. L'enseignement de l'hygiène a maintenant conquis une bonne partie de la place qui lui revient de droit dans les études médicales. La réforme des études pharmaceutiques a également prévu des cours et travaux pratiques d'hygiène.

Mais nous estimons que l'importance donnée n'est pas encore assez grande. Les futurs praticiens doivent être imprégnés de l'esprit préventif. L'hygiène et la médecine préventive doivent, en effet, constituer une bonne part de leur future activité professionnelle (vaccinations, examens de santé périodiques, participation à la lutte contre les fléaux sociaux, etc.). Ils ne peuvent plus se cantonner dans leur rôle de thérapeute.

De plus, la loi impose la présence de médecins (qui, pour la plupart, seront des médecins praticiens) dans les conseils départementaux d'hygiène, les Commissions sanitaires, etc. (voir p. 45).

Toutes les écoles d'architectes, d'ingénieurs, etc., devraient dispenser un enseignement d'hygiène générale et de technique sanitaire, correspondant à leurs professions. Des notions suffisantes d'hygiène doivent également être enseignées dans les écoles de tous les degrés.

De Daranyi[1] a fait une vaste enquête sur l'enseignement de l'hygiène dans le monde et a montré que, nulle part, l'hygiène n'est enseignée d'une façon correspondant à son importance. Il trace un programme dont on pourrait s'inspirer largement.

7° ***Instituts d'hygiène.*** — Mais, de plus, des enseignements de perfectionnement et de spécialisations doivent exister pour ceux qui se destinent aux carrières d'hygiénistes-fonctionnaires, inspecteurs départementaux d'hygiène, directeurs de bureaux d'hygiène, etc., qui veulent devenir inspecteurs des écoles, s'occuper plus spécialement d'hygiène industrielle, etc.

Il fallait bien créer pour eux des écoles spéciales d'hygiène. Ce sont les *Instituts universitaires d'hygiène*, dont Jules Courmont fut le promoteur en 1905. Depuis cette époque, existe à Lyon un enseignement de perfectionnement, qui dure actuellement près d'une année, avec la collaboration de professeurs des Facultés de droit, des

1. Jules De Daranyi. *Ausbildung in der Hygiene*, Budapest, 1935.

sciences, de l'École vétérinaire, d'inspecteurs départementaux d'hygiène, de directeurs de bureaux d'hygiène, d'inspecteurs du travail, d'ingénieurs du génie rural, etc., et qui est sanctionné par le *diplôme universitaire d'hygiène.*

Un *Musée d'hygiène*, comprenant 20 salles, rend les plus grands services à l'enseignement.

Outre l'enseignement préparatoire au diplôme d'hygiène, l'Institut d'hygiène de Lyon a organisé, en 1937, sur la demande de M. Dezarnaulds, alors sous-secrétaire d'État à l'Éducation physique, un enseignement préparatoire au *Certificat d'aptitude aux fonctions de médecin-inspecteur des Ecoles et au contrôle de l'Education physique*, qui existe aussi dans les Instituts de Paris et de Nancy.

C'est à l'Institut d'hygiène qu'est installé le *Centre universitaire de Médecine préventive*, avec les consultations pour les étudiants.

Une section d'*hygiène industrielle* est en voie d'organisation.

D'autres instituts ont été créés ultérieurement en France, à Paris, Montpellier, Lille, Nancy, Toulouse, Marseille qui délivrent le diplôme universitaire d'hygiène, actuellement exigé pour l'accès aux fonctions de médecins-hygiénistes fonctionnaires.

CHAPITRE II

DÉMOGRAPHIE

MOUVEMENT DE LA POPULATION EN FRANCE
NATALITÉ. MORTALITÉ

La démographie est l'étude statistique des collectivités humaines. Dans ce chapitre, la démographie aura pour unique but la statistique des mouvements de la population, ainsi que l'étude des causes de ces mouvements. Bien entendu, c'est la *France* que nous aurons en vue; nous n'emprunterons des chiffres aux autres nations, qu'à titre de comparaison.

I. — LA DÉPOPULATION DE LA FRANCE
Comparaison avec les principaux États d'Europe.

Le problème de la dépopulation est, pour nous Français, le plus grave qui se soit jamais offert à nos préoccupations. Il prime en importance toutes les autres questions sociales, qui lui sont d'ailleurs solidaires. Notre existence même est en jeu. Si nous avons eu la guerre de 1914, c'est que nous n'étions pas assez nombreux. L'Allemagne se croyait sûre de la victoire, grâce à sa supériorité numérique. Les polémistes allemands tels que Bhernardi, Tannenberg écrivaient : la terre de France n'est pas assez peuplée, les nombreux enfants de la famille allemande ne doivent pas reculer devant le fils unique de la famille française; nous devons coloniser la France qui se dépeuple.

Et si nous avions eu quelques millions d'hommes de plus, la guerre déclarée aurait pu être terminée à notre avantage en quelques mois.

Avant la guerre, le cri d'alarme avait été fréquemment poussé. Actuellement le problème se pose avec une particulière acuité, et ce ne

sont plus seulement les médecins et hygiénistes qui s'inquiètent, ce sont les économistes, ce sont les parlementaires, ce sont tous les Français. On cherche des remèdes. Mais, il faut d'abord connaître les causes du mal. C'est le plan de toute question hygiénique : *étiologie d'abord, prophylaxie ensuite.* C'est celui que nous suivrons.

1° Mouvement de la population française. — La France se dépeuple-t-elle réellement? Quand on parle de dépopulation, on ne prend pas le terme dans son sens strict, qui veut dire dépeuplement, diminution de la population. Si l'on dit que la France se dépeuple, on entend par là que par rapport aux autres peuples, la France reste très en retard, en face du prodigieux mouvement ascensionnel des nations voisines. Le chiffre de sa population n'augmente que d'une façon insignifiante chaque année et même depuis quelques années, par suite de l'excédent des décès sur les naissances, comme on le verra plus loin, elle se dépeuple réellement.

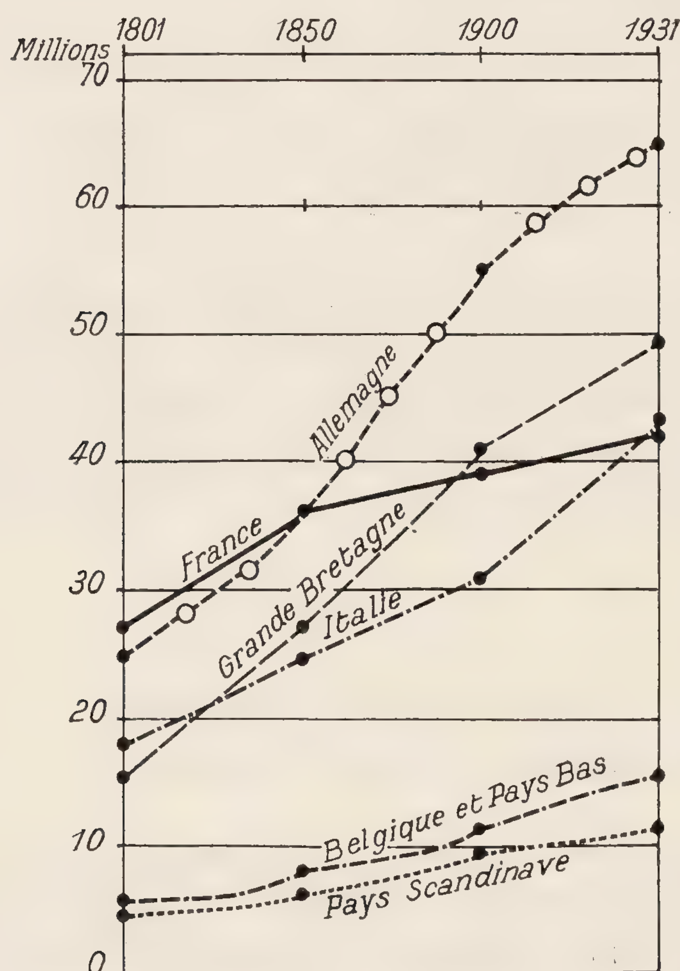


Fig. 1. — Mouvements de la population dans différents pays d'Europe.

De 1800 à 1931, la population de l'Europe a passé de 175 millions d'habitants à 510 millions. La France, en 1800, possédait 27 millions 500 000 habitants qui représentaient un sixième environ de la population de l'Europe entière. Vers 1850, avec 36 millions, elle n'en représentait plus qu'un huitième, en 1900 (39 millions) qu'un dixième et en 1931 (41 835 000), un douzième environ seulement.

En 130 ans, la part relative de la population de la France en Europe a été réduite de moitié malgré l'apport de nouveaux territoires : Nice et Savoie, en 1860 avec 669 000 habitants et l'Alsace-Lorraine, en 1918, avec 1 170 000 habitants.

Pendant ce temps, la population des autres nations européennes, en particulier l'Allemagne, la Grande-Bretagne et l'Italie, augmentait dans des proportions considérables et dépassait celle de la France en 1931 (fig. 1).

2º ***Causes de ces mouvements de population.*** — L'augmentation ou la diminution de la population est régie par deux facteurs : la *natalité* et la *mortalité*. Suivant que l'un ou l'autre sera prédominant, il y aura augmentation ou diminution de la population.

Voici le tableau comparé des naissances et des décès en France, depuis le début du XIXe siècle.

Périodes.	*Naissances* (en milliers).	*Décès* (en milliers).	*Excédents de naissances* (+) *ou de décès* (—) (en milliers).
1806-1810	923,9	767,5	+ 156,4
1826-1830	976,6	815,5	+ 161,1
1836-1840	954,4	799,8	+ 159,6
1846-1850	949,6	848,3	+ 101,3
1856-1860	967,4	866,2	+ 101,2
1866-1870	998,8	934,0	+ 64,8
1876-1880	993,6	874,2	+ 119,4
1885-1890	930,0	879,4	+ 50,6
1896-1900	899,6	835,1	+ 64,5
1906-1910	833,4	787,3	+ 46,1
1916-1920	519,8	868,5	— 348,7
1926-1930	748,1	690,0	+ 58,1
1931-1935	690,2	658,4	+ 31,8
1936	630,0	642,1	— 12,0
1937	616,8	628,8	— 11,7

Si nous avions donné les naissances et les décès, année par année, nous aurions constaté que les années suivantes ont eu un excédent de décès (en exceptant bien entendu les années de la guerre, 1914-1918) :

Années.	*Excédent de décès.*
1894	17 813
1900	25 988
1907	19 920
1911	34 869

Années.	*Excédent de décès.*
—	—
1929	12 564
1935	17 852
1936	12 030
1937	11 740

Pour les autres années, les excédents de naissance sont insignifiants.

Il semble que nous entrons de façon continue dans l'ère des excédents de décès et de dépopulation réelle.

Si nous comparons, à ce point de vue, pour les mêmes années, le mouvement démographique des trois grands pays voisins : Allemagne, Angleterre, Italie, nous constatons qu'ils ont présenté un excédent de naissances considérable :

	ALLEMAGNE *Excédent de naissances.*	ANGLETERRE *Excédent de naissances.*	ITALIE *Excédent de naissances.*	FRANCE *Excédent de décès.*
	—	—	—	—
1900	+ 759 757	+ 339 232	+ 298 459	— 25 988
1907	+ 882 624	+ 393 821	+ 362 000	— 19 920
1911	+ 739 526	+ 432 729	+ 350 734	— 34 869
1930	+ 447 433	+ 232 421	+ 515 927	+ 101 067
1935	+ 469 000	»	+ 515 927	— 17 852
1936	+ 481 976	+ 139 187	+ 373 040	— 12 030
1937	+ 477 999	+ 126 290	+ 376 457	— 11 740

Et pendant le premier semestre de 1938, la France a eu un excédent de 43 410 décès.

Ainsi donc, pendant que la France se dépeuplait réellement au cours des années que nous avons signalées, les autres nations avaient des excédents de naissances de plusieurs centaines de mille.

La France, non seulement s'est laissée dépasser par les nations voisines, mais elle se dépeuple réellement, bien que la mortalité ait fortement baissé (voir p. 17).

3° ***Mouvements de la population par départements.*** — Il s'est produit des variations considérables dans la population des départements depuis le début du XIXe siècle. Aucun d'entre eux n'atteignait 1 million d'habitants à cette époque. En 1936, il y en avait 6 qui groupaient 28 p. 100 de la population.

En 1901, on comptait 50 départements dont la population n'attei-

gnait pas 300 000 âmes. Leur nombre s'élève à 37 en 1936. Mais en 1801, ils représentaient 43 p. 100 du total. Leur proportion a été réduite de 20 p. 100 en 1936.

Les départements qui se dépeuplent le plus sont : la Mayenne, le Tarn-et-Garonne, les Hautes-Alpes, la Meuse, la Haute-Saône, l'Orne, le Gers, et surtout l'Ariège, le Lot, et les Basses-Alpes. Ce sont des départements agricoles dont la population jeune et adulte se porte de plus en plus vers les villes. Le nombre des vieillards qui restent au village, qui sont évidemment à l'âge où l'on n'a plus d'enfants, représente une proportion d'une importance anormale. La mortalité y devient énorme et la natalité s'abaisse à un taux infime.

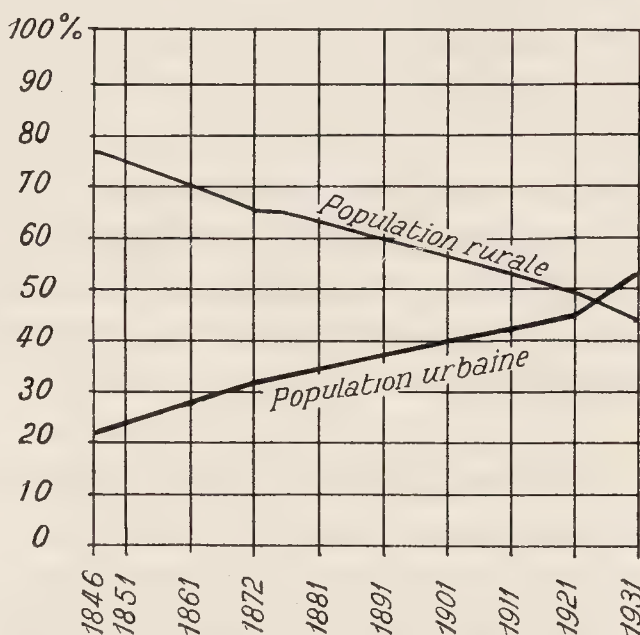


Fig. 2. — Variations de la population urbaine et de la population rurale en France de 1846 à 11931. (D'après Huber, Bunle et Boverat.)

4° ***Dépopulation des campagnes.*** — Il est convenu, d'après la définition adoptée depuis 1936, de compter comme urbaine la population totale des communes ayant plus de 2 000 habitants, agglomérés au chef-lieu.

Au début du XIXe siècle, la population urbaine ne représentait pas tout à fait le quart du total (24,4 p. 100). Elle en constitue maintenant plus de la moitié (51,2 p. 100). Inversement, la population rurale s'est abaissée des trois quarts (75,6 p. 100) à moins de la moitié (48,8 p. 100) (Huber, Bunle, Boverat) (fig. 2).

Il y a des variations considérables, suivant les départements. Ce sont, comme nous l'avons dit, les départements agricoles qui sont les plus atteints. Mais le fait est général. L'exode de la population vers les grandes villes se produit dans tous les pays. Le dépeuplement des campagnes est un des problèmes les plus graves de l'heure présente (voir Lesage, Cruveilhier et Moine, *Académie de Médecine*, 10 mai 1938).

5° ***Nombre d'habitants au kilomètre carré.*** — La France se dépeuplerait-elle parce que son sol est suffisamment peuplé. Voici

des chiffres : le nombre d'habitants au kilomètre carré en 1935, dans différents pays.

	Par kilomtère carré.		Par kilomètre carré.
	—		—
Belgique	269	Italie	137
Angleterre et Pays de Galles	269	Suisse	101
Hollande	246	Pologne	87
Allemagne	142	Danemark	84
		France	76

Notre sol, plus riche que ceux de beaucoup de pays, pourrait donc nourrir deux fois plus d'habitants.

En somme la population de la France, non seulement est restée stationnaire, mais depuis ces dernières années, tend nettement à la diminution.

6° ***Immigration.*** — Un phénomène vient cependant compenser la diminution réelle des habitants, c'est l'immigration, alors que l'augmentation des habitants dans la plupart des autres pays européens s'est accomplie malgré le départ de nombreux émigrants.

Excédents d'immigration ou d'émigration (en milliers d'habitants) en France

Périodes.	*Accroissement du nombre des habitants.*	*Excédents d'immigration = + Excédents d'émigration = —*
—	—	—
1801-1821	3 113	+ 171
1821-1831	2 107	+ 288
1831-1841	1 661	+ 272
1841-1851	1 553	+ 90
1851-1861	934	— 36
1861-1872	275	— 300
1872-1881	1 569	+ 422
1881-1891	671	+ 133
1891-1901	620	+ 358
1901-1911	640	+ 213
1911-1921	— 2 105	+ 495
1921-1931	2 625	+ 1 953

Sauf dans la période de 1851 à 1872, où le calcul a fourni un excédent net d'émigration, dans les autres et surtout dans celles qui suivent la guerre de 1914-1918, la France se place au premier rang des pays d'immigration et l'accroissement de sa population sur notre territoire revient pour une part non négligeable aux éléments étrangers. Il y avait en France 1 132 000 étrangers en 1911 ; ils étaient 2 563 000, en 1936.

Mais il serait nécessaire d'avoir une politique rationnelle d'immigration et de naturalisation : n'admettre ni les mineurs isolés, ni les célibataires des deux sexes, âgés de plus de trente ans, ni les ménages sans enfants (il ne s'agit pas d'héberger des célibataires ou des couples stériles) ; faire subir aux immigrants un examen médical, physique et mental, approfondi, pour ne pas laisser s'implanter des tarés sur notre sol (voir p. 932) ; répartir judicieusement les immigrants sur le territoire, dans les zones les moins peuplées, en particulier, à la campagne. La naturalisation ne sera prononcée qu'au bout d'un certain nombre d'années, après accomplissement, dans des conditions à déterminer, d'obligations et rapports favorables sur leur compte.

II. — LA NATALITÉ

La natalité baisse en France de façon continue et très inquiétante.

*1° **La natalité en France.*** — Pour s'en rendre compte, il suffit de se reporter au tableau de la page 11. Elle était de 923 900 dans la période de 1806-1810. Elle est descendue à 748 100 à 690 200 en 1931-1935, à 616 000 en 1937. C'est surtout depuis la période de 1896 à 1900 où la natalité était encore de 899 600, que la chute s'est accentuée. Voilà le fait dans sa brutalité.

*2° **La natalité dans les principaux pays d'Europe.*** — La natalité diminue dans tous les pays européens. Mais la baisse a commencé à se faire sentir en France depuis le début du XIXe siècle, alors que pour les autres pays elle a été beaucoup plus tardive et moins rapide. Ce n'est que dans le dernier quart du XIXe siècle que la baisse de la natalité est devenue générale.

Voici le mouvement des naissances dans les quelques pays d'Europe de 1871 à 1937, en milliers, de nés vivants.

PÉRIODES	*Angleterre et Pays de Galles.*	*Allemagne.*	*Italie.*	*Suède.*	*Suisse.*	*Hollande.*	*France.*
1871-1880 . .	859	1 675	1 016	134	85	139	*935*
1891-1900 . .	916	1 900	1 099	134	88	158	*853*
1921-1930 . .	713	1 264	1 098	106	73	181	*769*
1933 . .	580	971	996	85	78	171	*679*
1934 . .	*598*	*1 197*	*993*	85	67	172	*677*
1935 . .	*599*	*1 261*	*997*	86	66	170	*639*
1936 . .	720	1 279	962	88	64	171	*630*
1937 . .	724	1 361	991	89	62	170	*616*

On observera que le nombre des naissances qui avait considérablement fléchi en Angleterrre, en Allemagne et en Italie, dans les années d'après-guerre, jusqu'en 1933, tend dans ces dernières années à se relever alors que chez nous la baisse continue de façon implacable. Tandis qu'en 1937, il est né 1 361 000 Allemands et 991 000 Italiens, il n'y a eu que 616 000 naissances françaises.

Le tableau de la proportion des naissances vivantes *par 1 000 habitants* fait ressortir le même phénomène.

PÉRIODES	*Angleterre et Pays de Galles.*	*Allemagne.*	*Italie.*	*Suède.*	*Suisse.*	*France.*
1871-1880. . .	35,4	39,1	36,9	30,5	30,7	*25,4*
1891-1900, . .	29,9	36,1	34,9	27,1	28,1	*22,2*
1921-1930. . .	18,3	20,2	28,2	17,5	18,5	*18,8*
1933. . .	14,4	14,7	23,7	13,7	16,4	*16,2*
1934. . .	14,8	*18,0*	23,4	13,7	16,2	*16,1*
1935. . .	14,7	*18,9*	23,3	13,8	16,0	*15,2*
1936. . .	14,8	*19,0*	22,1	14,2	15,6	*15,0*
1937. . .	15,4	*18,3*	*22,9*	14,3	15,0	*14,7*

Ainsi voilà mis en évidence un des deux grands facteurs et, comme on le verra, le principal de notre dépopulation : *la natalité est, en France, une des plus basses d'Europe.*

III. — LA MORTALITÉ

Examinons le second facteur : la *mortalité.*

1º La mortalité en France. — Les chiffres globaux de la mortalité française sont inscrits dans le tableau de la page 11. De 815 000 dans la période de 1826 à 1830, elle est tombée à 658 400, dans la période de 1831 à 1835 et à 628 603, en 1937. Entre 1830 et 1937, c'est une différence de 186 400 décès en moyenne par an. *La mortalité a baissé d'une façon considérable.*

2º La mortalité dans les principaux pays d'Europe. — Si la mortalité a baissé en France dans des proportions notables elle a baissé encore plus rapidement dans les pays voisins.

Voici le taux de la mortalité par 1 000 habitants dans quelques pays d'Europe de 1871 à 1936.

PÉRIODES	*Angleterre et Pays de Galles.*	*Allemagne.*	*Italie.*	*Suède.*	*Suisse.*	*France.*
1871-1880. . .	21,4	27,2	29,9	18,3	23,5	23,7
1891-1900. . .	18,2	22,2	24,2	16,4	18,8	21,5
1921-1930. . .	12,1	12,5	16,7	12,1	12,3	17,0
1933. . .	12,3	11,2	13,7	11,2	11,4	15,8
1934. . .	11,8	10,9	13,3	11,2	11,3	15,1
1935. . .	11,7	11,3	13,7	11,7	12,1	15,7
1936. . .	12,3	11,9	13,7	12,0	11,4	15,3
1937. . .	12,6	11,8	14,2	12,0	11,3	15,3

On voit par ce tableau que si notre mortalité a baissé notablement, nous sommes en retard sur nos voisins. L'Allemagne qui, en 1900,

avait encore une mortalité supérieure à la nôtre n'enregistre plus que 11 à 12 décès par 1 000 habitants ces dernières années, alors que le taux est encore chez nous de 15 à 16. Pour l'Italie, il en est de même.

Nous avons donc encore un grand effort à accomplir pour diminuer les causes de mortalité en France. Mais il y a en France un fait qui limite, pour un certain temps, l'abaissement du taux de notre mortalité, c'est la proportion anormale de vieillards, par rapport au reste de la population, en raison de notre dénatalité. Nous y reviendrons plus loin.

*3° **La longévité.*** — Par suite de la réduction de la mortalité, à tous les âges, la moyenne de la vie humaine s'est accrue de façon considérable. Au XVIIe siècle, la longévité moyenne était de vingt-six ans, elle passe à trente-quatre au XVIIIe et à trente-neuf ans dans les deux premiers tiers du XIXe siècle.

Après la guerre de 1914-1918 l'âge moyen des décédés a été en France :

En 1923	52,5	En 1928.	53,2
— 1924	53,9	— 1929.	55,0
— 1925	53,5	— 1930.	54,4
— 1926	52,10	— 1931.	55,9
— 1927	54,4		

On vit donc en France plus longtemps qu'autrefois. Avec les progrès de l'hygiène, on peut encore espérer, comme nous l'avons vu, augmenter la durée de la vie humaine, qui dans certains pays atteint déjà le chiffre moyen :

De 60 ans aux Etats-Unis.	(1932)
— 61 — au Danemark	(1921-1925)
— 61 — en Suède	(1921-1925)
— 64 — en Nouvelle-Zélande	(1921-1922)

La France qui comptait en 1864, 4 millions de vieillards (plus de 60 ans) en compte 6 millions en 1935.

IV. — CAUSES DE LA DÉPOPULATION DE LA FRANCE. REMÈDES

La France se dépeuple parce que sa natalité baisse et que sa mortalité est encore à un taux trop élevé. Étudions les causes qui influencent ces deux facteurs.

A. — *Trop faible natalité.*

On pourrait disserter longuement sur les causes de notre faible natalité. La natalité est régie par une loi générale : *elle est fonction du degré de civilisation d'un peuple*, c'est-à-dire, de l'intensité et de la multiplicité des besoins, de la cherté de la vie, de son éducation morale et religieuse, etc. S'il y a des causes médicales empêchant la natalité (stérilité), dans l'immense majorité des cas, il s'agit de *restriction volontaire*. Un pays n'a que le nombre d'enfants qu'il veut.

1° Causes médicales.

a) ***Stérilité.*** — Il est certain qu'un nombre assez notable de ménages désire des enfants et n'en peut avoir. On estime qu'un ménage sur dix environ est inapte à la procréation, de façon temporaire ou définitive. La cause de la stérilité se rencontre dans 40 p. 100 des cas, chez l'homme, dans 60 p. 100 chez la femme.

Chez l'HOMME, il s'agit de malformations, hypospadias, lésion infectieuse chronique (noyau d'épididimyte, ancienne orchite double blennorrhagique, se traduisant par une atrophie testiculaire, etc.).

Chez la FEMME, les causes de stérilité peuvent être dues à des *lésions du tractus génital*, d'origine *mécanique* (malformations, rétrécissements congénitaux ou acquis, déformations ou déviations) ou plus souvent d'origine *infectieuse*, soit que l'inflammation larvée ou éteinte, ait produit une sténose de l'utérus ou de la trompe, soit que l'infection soit plus récente, plus ou moins virulente et provoque des sécrétions vaginales ou utérines, défavorables à la fécondation.

La stérilité peut être aussi conditionnée par l'état de l'ovaire, berceau des ovules. Il s'agit d'une stérilité de fabrication. Tantôt c'est

une *lésion ovarienne véritable* (kyste, tumeur solide de dimensions variables, ovarite micro-kystique). Tantôt il s'agit d'un *trouble fonctionnel ovarien* (absence d'ovulation, expulsion d'ovules inaptes à la fécondation, ovulation à contre-temps, etc.).

Ces lésions et ces troubles peuvent être traités avec efficacité, soit chirurgicalement, soit médicalement.

Devraigne a, le premier, organisé à l'hôpital Lariboisière, en 1925, un centre de consultation et de traitement contre la stérilité. Sur 3 500 cas traités, il a obtenu 700 succès, ce qui représente 20 p. 100 des cas curables. Ce moyen d'aide à la natalité n'est donc pas négligeable. Des centres analogues devraient être organisés dans toutes les agglomérations de quelque importance.

b) ***Maladies vénériennes.*** — La *syphilis* peut frapper un ménage de stérilité (non forcément incurable). Mais, le plus souvent, si la maladie permet la fécondation, elle frappe le produit de la conception. C'est l'avortement. Suivant la statistique d'Étienne, 100 femmes syphilitiques non traitées, ayant donné 100 grossesses comptent 62 fœtus mort-nés, dont plus de 60 p. 100. Quant aux autres, ils sont voués aux tribulations lamentables de l'hérédo-syphilis (voir p. 901).

La *blennorragie* est une grande cause de stérilité, chez l'homme et surtout chez la femme (vaginites, cervicites, salpingites ou salpingo-ovarites, etc.).

La syphilis est une grande tueuse d'enfants, la blennorragie empêche souvent de les procréer. La lutte antivénérienne a une grande importance au point de vue de la natalité (voir p. 898).

c) ***Alcoolisme.*** — Ce fléau a surtout une répercussion sur la qualité des enfants. Dans certains milieux, la conception n'est qu'une « mésaventure physiologique » pendant l'ivresse. La lutte anti-alcoolique a la plus grande importance au point de vue de la natalité saine (voir p. 954).

2° Causes morales et sociales.

a) ***Nuptialité.*** — On a incriminé comme cause de dénatalité la faible nuptialité française. Avant la guerre (1906-1910) la France avait une nuptialité de 15,8 p. 1 000, c'est-à-dire moyenne, au niveau

de la plupart des nations européennes. Après la guerre, le taux a dépassé 16, jusqu'en 1930, puis s'est mis à baisser, surtout en raison de l'arrivée à l'âge du mariage des générations réduites nées de 1915 à 1919. Le tableau ci-dessous permettra de comparer notre nuptialité à celle des pays voisins :

NUPTIALITÉ PAR 1 000 HABITANTS.

Années.	*Angleterre et Pays de Galles.*	*Allemagne.*	*Italie.*	*Suède.*	*Hollande.*	*France.*
1906-1910. . .	15,2	15,9	15,8	12,2	14,7	15,8
1931. . .	15,6	16,0	13,4	14,0	15,0	15,6
1932. . .	15,3	15,7	12,8	13,5	13,8	15,1
1933. . .	15,8	19,3	13,8	14,0	14,4	15,1
1934. . .	16,9	22,4	14,7	15,5	14,5	14,2
1935. . .	17,1	19,5	13,2	16,4	14,4	13,6

La comparaison de ces chiffres montre que notre nuptialité est supérieure à celle de l'Italie, mais inférieure à celle des autres pays. Il faut noter la progression subite de la nuptialité en Allemagne à partir de 1933. Elle est le résultat d'une campagne intensive dans ce pays en faveur du mariage. Des lois appropriées, en 1933, ont accordé des avantages multiples destinés à encourager la nuptialité, la natalité et le retour de la femme au foyer. Un exemple : des prêts à remboursements espacés sont consentis aux jeunes ménages. Chaque enfant nouveau diminue de 25 p. 100 la somme à rembourser. Les sommes énormes nécessitées par ces avances sont payées par les célibataires, hommes ou femmes, dont le revenu mensuel atteint au moins 450 marks. La conséquence a été la célébration, en 1933, de 121 229 mariages de plus qu'en 1932 et l'année suivante, en 1934 l'enregistrement de 225 622 naissances de plus qu'en 1933. Et il en a été de même pour les années suivantes.

Ne pourrait-on pas introduire dans la législation française, des dispositions analogues qui ont eu une influence si heureuse sur l'augmentation de la natalité allemande?

b) ***Propagande néo-malthusienne.*** — Il faut mettre en relief le rôle des *néo-malthusiens* qui, depuis quelques années, par le livre, la brochure, font une active propagande contre la génération. Ils répandent à profusion des notices où sont consignés les moyens les plus sûrs et les plus scientifiques d'empêcher la grossesse (voir p. 25).

c) ***L'avortement.*** — Les avortements sont de plus en plus nombreux, depuis qu'ils peuvent être pratiqués avec plus de sécurité. On estime qu'en France, il y a actuellement autant d'avortements que de naissances, sans qu'on puisse donner de chiffres, étant donné le caractère clandestin de la plupart d'entre eux, mais le chiffre annuel dépasse certainement 600 000.

L'avortement, qui est un crime, l'enfant prénatal contenant toutes les possibilités de son avenir, entre en compte important comme facteur de la baisse de la natalité en France. Il a, d'autre part, des conséquences redoutables pour la santé des femmes qui y recourent, surtout à plusieurs reprises, ce qui est de plus en plus fréquent, même quand il n'y a pas accident immédiat. Il faut le réprimer avec vigueur (voir plus loin).

d) ***L'afflux des populations vers les villes*** est une cause de dénatalité. Il est plus difficile d'élever des enfants dans les villes que dans les campagnes. Les déracinés subissent l'influence d'un milieu dans lequel l'enfant unique ou l'absence d'enfants paraît normal. Les besoins artificiels s'accroissent et rendent plus précaire la situation des chefs de famille, etc.

On naît actuellement moins dans les campagnes que dans les villes, comme nous l'avons vu, en raison de l'exode des jeunes vers les agglomérations urbaines.

e) ***La restriction volontaire.*** — On a dit que la France était le pays du fils unique. C'est un fait que la femme française, qui n'est pas moins prolifique que les autres, a un ou deux enfants, quelquefois trois et de plus en plus rarement davantage. *La restriction volontaire* est la cause essentielle de la dénatalité, et résume la plupart des autres causes. *Le tableau suivant* (D'après Huber, Bunle et Boverat) *montre la répartition de 10 000 enfants nés d'après le numéro d'ordre de la naissance, dans la même famille.*

Numéro d'ordre de la naissance.	1908	1911-1913	1933
1.	2 579	2 950	3 315
2.	2 380	2 401	2 589
3.	1 728	1 636	1 601
4.	1 134	1 054	966
5.	753	686	597
6.	500	452	377
7.	337	300	234
8 et plus	589	521	321
	10 000	10 000	10 000

Dans les périodes envisagées, le nombre des premiers-nés a augmenté de 26 à 33 p. 100, celui des seconds de 24 à 26 p. 100, mais à partir du troisième, c'est la chute qui s'accentue d'autant plus rapidement que le numéro d'ordre des naissances s'élève.

En somme, le problème réside surtout dans le petit nombre des familles qui acceptent d'avoir plus de trois enfants.

Pourquoi cette *restriction volontaire*? Parce que le besoin de bien-être et le désir de jouir augmentent dans toutes les classes de la nation. C'est la lutte pour la vie et pour le bonheur matériel. Or, l'enfant à élever est une charge, une gêne et d'autant plus que la vie devient plus chère et plus difficile. Le mal est dû à notre civilisation; il s'infitre dans toutes les nations dont le bien-être s'améliore. *C'est une question de morale plus encore que d'hygiène* : la crainte de l'enfant et des charges est une conséquence de l'affaiblissement des caractères et du sentiment du devoir. Le retour à la vie simple, sans excès de luxe ou de bien-être, la pratique un peu austère des devoirs de famille, l'acceptation du devoir impérieux de chaque citoyen, non seulement de fournir à la patrie l'impôt d'argent et l'impôt du sang, mais de lui donner de nombreux enfants, tout cela, c'est question de morale et non de médecine. La morale religieuse s'est montrée certainement la plus puissante pour faire accepter le devoir de la famille et de l'enfant[1].

Mais si la volonté d'avoir ou non des enfants, si la restriction volontaire est un acte moral, elle est conditionnée également par des facteurs économiques.

1. Au Canada, la race française s'est conservée extrêmement prolifique; les Canadiens français ont conservé le genre de vie patriarcale, campagnarde et extrêmement religieuse de leurs ancêtres du XVII[e] siècle. Leur nombre s'est élevé de 700 000 à 4 millions en un siècle.

1° **Familles riches ou aisées.** — La restriction volontaire est plus considérable dans les familles aisées; les riches ont moins d'enfants que les pauvres. Pourquoi ce paradoxe?

D'abord parce que les besoins des riches sont, proportionnellement, peut-être encore plus grands que ceux des pauvres; pour eux aussi, l'enfant est une charge.

Cependant, telle n'est pas la vraie raison. Cherchons-la dans nos habitudes d'économie bourgeoise. Tout Français riche veut laisser après lui des enfants riches; s'il a trop d'enfants, ceux-ci seront relativement pauvres. En France, une jeune fille pour se marier a besoin d'une dot; chaque nouvel enfant diminue la dot de son aîné. Voilà pourquoi le bourgeois ne fait pas d'enfants; *il ne veut pas morceler sa fortune*. Il en est de même du *paysan* propriétaire.

On a accusé les grands principes de la Révolution d'avoir contribué à cette restriction volontaire des familles riches. Le partage de la fortune entre les enfants, substitué au droit d'aînesse, a eu certainement pour résultats de diminuer le nombre des enfants. Aussi d'excellents esprits proposent-ils, non de rétablir le droit d'aînesse, mais de *laisser au père de famille la liberté presque complète de tester* (*réforme de l'article* 74 *du code civil*). N'étant plus hantés par la crainte du partage de leur fortune, les parents auraient plus d'enfants; ceux-ci, n'étant pas certains d'hériter, travailleraient davantage. Il y aurait plus d'enfants et ceux-ci seraient socialement mieux utilisés.

2° **Familles pauvres (ouvrières et paysannes).** — Dans a famille pauvre *des villes* (qui est cependant plus prolifique que la riche) la grossesse est trop souvent regardée comme une calamité : *l'enfant constitue une charge*. Cela se comprend : *salaire insuffisant*, *travail de la femme à l'usine interrompu par la grossesse*, *allaitement maternel difficile*, *très grande difficulté de trouver un logement suffisant*, etc., etc.

Chez les paysans, l'enfant n'est pas une charge sociale. Au contraire, jusqu'à sa majorité, l'enfant est un aide précieux; il en sera ainsi de plus en plus. Maintenant que la main-d'œuvre paysanne est devenue très coûteuse, beaucoup de cultivateurs ne pourront exploiter leurs terres qu'en ayant beaucoup d'enfants.

C'est de ce côté qu'il faut agir. Il faut favoriser par tous les moyens *le retour à la terre*.

D'autre part, les familles consentiront à faire davantage d'enfants si on leur donne les moyens de les élever. Donnons-leur ces moyens.

3° Remèdes.

Si on admet ce principe, il faut instaurer une *politique nataliste*[1] d'*aide matérielle.* Les moyens sont nombreux et quelques-uns déjà appliqués.

a) ***Primes à la natalité.*** — Elles sont indispensables pour payer les frais d'accouchement, surtout si la famille a déjà des enfants. De nombreux départements distribuent des primes. Elles devraient devenir nationales et être attribuées au moins à la naissance du troisième enfant.

b) ***Aide et protection de la mère et de l'enfant.*** — Voir page 81, le repos avant et après l'accouchement, les secours, les dispositions de la loi Strauss, etc.

c) ***Répression de la propagande anticonceptionnelle.*** — Une loi de 1920 a interdit la divulgation, dans un but de propagande anticonceptionnelle, des moyens propres à prévenir la grossesse. Mais son efficacité n'a pas paru jusqu'ici bien grande.

d) ***Répression de l'avortement.*** — En France, la répression de l'avortement est insuffisante. La loi française du 27 mars 1923 a rendu l'avortement justiciable des tribunaux correctionnels (le Code pénal de 1810 envoyait aux Assises et le jury acquittait souvent), mais il faudrait qu'elle fût appliquée avec rigueur. Malheureusement, comme par le passé, la presque totalité des avortements échappe à la justice. La statistique criminelle de la France ne donne, pour les affaires d'avortement jugées, que les chiffres infimes suivants : 163 en 1931, 158 en 1933, 143 en 1934, alors que c'est à 600 000 environ, c'est-à-dire à peu près au chiffre équivalent de nos naissances, que ceux qui se penchent sur ce problème estiment le nombre des avortements. Aussi, en 1939 la Société de Médecine légale de France, a-t-elle voté à l'unanimité le vœu suivant, proposé par P. Mazel, destiné à compléter la loi de 1923 par les dispositions suivantes :

1° Observation exacte de l'obligation de déclarer aux mairies non

1. Voir en particulier HUBER, BUNLE, BOVERAT. *La population de la France.* Paris, Hachette, 1938, les publications de *l'Alliance nationale pour l'accroissement de la population française,* A. LANDRY. *La révolution démographique,* 1 vol. Paris, Sirey, 1934; JOSEPH AYNARD. *La France veut-elle vivre? L'exemple de l'Allemagne,* Paris, Les Éditions du Cerf, 1939.

seulement les cas de mortinatalité à terme ou pendant la période de viabilité, mais encore l'expulsion des fœtus non viables et des embryons.

2° Surveillance effective des maisons d'accouchement.

3° Excuse absolutoire accordée à l'avortée, qui dénonce l'auteur de l'avortement.

4° Stipulation par la loi que le médecin cité en justice, toujours dispensé de témoigner quand sa conscience le lui interdit, demeure libre de fournir son témoignage à la justice répressive, sans s'exposer à aucune peine.

Les dispositions nouvelles du décret-loi du 29 juillet 1939 se sont inspirées de ce vœu.

e) ***Mesures d'encouragement aux familles nombreuses.*** — Diverses mesures ont été déjà prises :

1° *Loi du 14 juillet* 1913, accordant des allocations mensuelles aux chefs de familles nombreuses ayant des ressources insuffisantes.

2° *Encouragement national aux familles nombreuses*, institué sous forme d'allocation, par la loi du 22 juillet 1923, modifiée en 1925, 1926, 1930 et 1932. Un décret-loi de 1934 a réduit les allocations : celle du troisième enfant a été ramenée de 120 francs par an à 84 francs. C'est nettement insuffisant : 24 centimes par jour. Un décret récent (18 avril 1939) vient heureusement de les relever.

3° *Allocations familiales.* — C'est un moyen excellent, généralisé par la loi du 11 mars 1932, qui permet une aide efficace aux familles nombreuses, la participation de l'Etat ou des collectivités étant forcément très limitée. Il faut que leur attribution s'étende à tous les salariés.

La loi de 1932 ne rendait pas les allocations familiales obligatoires dans l'agriculture. Cette lacune a été comblée par le décret du 8 novembre 1936. Pour les réaliser, il faut instituer une péréquation des salaires.

Chez les non salariés (chefs d'entreprises, artisans, professions libérales, etc.), la péréquation serait réalisée par des caisses de compensation professionnelles et par le jeu des impôts.

Les allocations familiales ont été rendues plus importantes et ont été étendues à toutes les catégories de travailleurs par le récent décret-loi du 29 juillet (voir p. 35).

4° *Réduction des impôts directs.* — Cette réduction existe, mais elle devrait être rendue plus importante, car elle est loin de compenser l'augmentation des impôts indirects que payent les chefs de familles nombreuses. Par compensation, on aggraverait l'impôt direct pour les célibataires et les ménages sans enfants.

5° *Réduction des impôts successoraux.* — Ces impôts avaient été réduits suivant le nombre des enfants. On a supprimé cet avantage, dû aux familles

nombreuses, il y a quelques années. Il vient d'être rétabli, suivant un nouveau barême, par le décret-loi du 29 juillet 1939 (v. p. 35).

6° *Avantages divers.* — En ce qui concerne les *accidents du travail*, la rente calculée sur le salaire de la victime décédée est augmentée suivant le nombre d'enfants : 15 p. 100 un enfant, 25 p. 100 deux enfants, 35 p. 100 trois enfants, 40 p. 100 quatre enfants, et plus.

Pour les *assurances sociales*, le nombre d'enfants intervient pour fixer le chiffre du salaire permettant l'admission à l'assurance obligatoire.

La *Caisse nationale de retraites pour la vieillesse* majore la retraite proportionnellement au nombre d'enfants (lois de 1895, 1932 et 1936). Les familles nombreuses jouissent d'un certain nombre d'autres avantages : *bourses nationales d'enseignement*, *réduction sur les chemins de fer*, à partir du troisième enfant, *service militaire*, *fonctionnaires*, *pères de familles nombreuses*, etc.).

Mais d'autres dispositions efficaces, existant dans les pays étrangers, devraient être introduites dans notre législation.

7° *Pensions temporaires pour les veuves chargées d'enfants.* — Elles existent dans nombre de pays étrangers. C'est une lacune à combler en France, la crainte des chefs de famille de laisser les leurs dans le besoin, en cas de décès prématuré, les incite souvent à n'avoir qu'un enfant.

8° *Reconnaissance comme pupilles de la nation des orphelins de familles nombreuses.* — Si un père savait qu'en ayant trois enfants, les deux aînés, au cas où il mourrait prématurément, seraient assimilés aux pupilles de la nation, redouterait moins de fonder une famille plus nombreuse.

9° *Priorité de l'embauchage pour les chefs de famille.* — Ceux qui ont trois enfants et plus seraient embauchés par priorité, puis ceux qui en ont deux, puis un, etc. Ce serait une sorte d'assurance contre le chômage pour les chefs de famille et il en résulterait une économie importante des indemnités de chômage. Ce système est utilisé avec profit en Allemagne.

10° *Logements sains pour familles nombreuses.* — Il est nécessaire d'avoir des logements sains pour familles nombreuses. Il faut construire des habitations à bon marché, qui leur soient spécialement réservées, en particulier des maisons entourées d'un jardin pour les enfants. Il faut donner des allocations de loyer aux familles à ressources insuffisantes. Ces dépenses seraient compensées par la réduction de celles que nécessiteraient dans la suite, la construction de sanatoria et d'asiles pour vieillards sans enfants.

f) ***Modification au régime successoral.*** — Nous avons signalé l'effet nocif au point de vue de la natalité du partage obligatoire de la fortune entre les enfants. Il faut laisser au père de famille la liberté presque complète de tester (voir p. 24).

α Prêt à l'établissement de jeunes ménages, Établi par le décret-loi du 29 juillet 1939 (v. p. 35). Le montant du prêt compris entre

5 000 et 20 000 francs, est destiné à l'acquisition de matériel agricole, de cheptel, etc. Il est réduit à la naissance de chaque enfant. A la naissance du cinquième, remise totale en est faite.

β *Contrat de salaire différé* (29 juillet 1939). Le fils resté à la ferme, pour aider à l'exploitation, est réputé légalement bénéficiaire de ce contrat, s'il n'est pas associé aux gains ou ne reçoit pas de salaire. A la mort des parents, le salaire « différé » de chaque année, calculé suivant certaines règles, constitue une somme, dispensée de tout droit de mutation, qui lui appartient en propre et devient une créance privilégiée sur la succession.

g) **Retour à la terre.** — Comme nous l'avons vu, l'enfant ne constitue pas une charge pour le paysan, mais, au contraire, une aide précieuse. C'est grâce aux enfants que le paysan pourra cultiver ses terres. Il faut par tous les moyens favoriser ce retour à la terre.

h) **Disparition du divorce.** — Elle serait nécessaire dans l'intérêt de la natalité et de la famille. Si on ne peut arriver à le supprimer, il faudrait instituer une sanction pénale, aggravée de dommages-intérêts pour celui ou celle qui est la cause du divorce.

i) **Restauration de l'esprit de famille.** — Il est conforme à la *loi naturelle* d'avoir des enfants. C'est l'intérêt de la femme d'être mère, au point de vue de sa santé. Les fibromes, par exemple, sont beaucoup plus fréquents chez les femmes sans enfants ou à enfant unique que chez les mères de famille. Nombre de femmes présentent des troubles nerveux graves parce qu'elles se sont soumises à une stérilité volontaire, etc.

C'est aussi un *devoir* d'avoir des enfants pour assurer l'existence du Pays et de la Société. C'est l'*intérêt*, enfin, des jeunes mariés d'avoir des enfants, qui malgré les sacrifices qu'ils peuvent leur imposer, donnent à l'existence son véritable intérêt et constituent la consolation et la sécurité de leur vieillesse.

j) **Lutte contre l'immoralité publique.** — Les publications licencieuses, les spectacles de music-hall, certains spectacles cinématographiques, qui font appel aux plus bas instincts, sont des agents de démoralisation grandissante, malgré les efforts de quelques ligues et de certains maires. Il faudrait lutter avec plus d'énergie contre l'immoralité publique; le décret-loi du 29 juillet vient de prendre des dispositions sévères à ce point de vue.

k) ***Vote familial.*** — Toutes les mesures que nous avons énumérées ne pourront entrer en vigueur que si des dispositions législatives les imposent. Beaucoup de bons esprits estiment qu'avec le mode de suffrage actuel, on n'obtiendra aucun résultat. On a fait, en effet, cette constatation qu'en France, les électeurs ayant une famille suffisante sont presque trois fois moins nombreux que ceux qui n'ont pas d'enfants ou qui n'en ont qu'un seul. Aussi a-t-on vu assez souvent la majorité des électeurs, non seulement ne pas se préoccuper des questions concernant la natalité et la famille, mais s'opposer aux mesures d'encouragements à la famille et les parlementaires s'abstenir de toute initiative pour ne pas mécontenter leur majorité.

Le seul remède à opposer à cet état de choses est le *vote familial.* La ligue pour le vote familial demande une voix supplémentaire pour tout Français et toute Française ayant trois enfants mineurs. Le vote familial est le seul moyen de permettre à nos gouvernants d'avoir une politique de natalité, de défendre ainsi les intérêts de la famille, qui sont ceux du pays.

l) ***Éducation et propagande nataliste.*** — Il est nécessaire d'attirer, par tous les moyens, l'attention de la masse sur ce problème vital pour notre pays, celui de la natalité. Il faut lui faire acquérir la « volonté de création ». « La conviction religieuse, la conviction sociale, la conviction patriotique doivent travailler dans le même sens » (Herriot)[1]. Il faut faire l'éducation de nos jeunes hommes et de nos jeunes filles dans cette direction et les former aux impérieux devoirs de la famille.

Une ligue très active, l'*Alliance nationale pour l'accroissement de la population française*, fait sous l'impulsion de ses dirigeants (Lefebvre-Dibon, Landry, Boverat, Pernot, Haury, etc.) un grand effort pour instruire le public et attirer l'attention de nos gouvernants et de nos parlementaires sur ce redoutable problème de la natalité. Elle a établi un programme de politique nataliste dont nous avons exposé les grandes lignes et s'en est fait le champion inlassable.

En somme, la diminution de la natalité a comme cause essentielle, la *restriction volontaire*. En dehors du côté moral et philosophique de la question, les remèdes sont d'ordre social et économique. Il faut aider la famille et surtout les familles nombreuses, favoriser le retour à la terre.

1. HERRIOT. *Créer*, p. 124.

B. — *Trop forte mortalité.*

Notre mortalité, si elle a baissé notablement, est encore plus élevée que celle de la plupart des nations d'Europe (voir p. 17).

1° La mortalité française peut-elle être abaissée? — Nous avons vu que la mortalité française oscille autour de 15 p. 1 000, celle de l'Angleterre de 12 p. 1 000, de l'Allemagne de 12 p. 1 000, de l'Italie de 13 à 14 p. 1 000, etc. Pouvons-nous ramener le taux de la mortalité française à celui de ces pays? La mortalité n'est pas à un taux fatal. Le plus grand nombre des maladies est évitable. Beaucoup de ces maladies sont plus fréquentes en France que dans les nations voisines. Or, il ne faut pas oublier que la diminution des décès (hormis ceux dus aux accidents[1]) n'est qu'une conséquence de la diminution des maladies. Des progrès considérables ont été réalisés et on trouvera, dans cet ouvrage, aux chapitres consacrés à chaque maladie évitable, la diminution de la mortalité pour chacune d'entre elles.

On lira les *moyens* de diminuer la mortalité : *mesures d'hygiène générale* (propreté, vie au grand air, salubrité des villes, de l'habitation, etc.), *mesures spéciales* (isolement, désinfection, vaccination, etc.), qui cherchent à circonscrire le mal. Ces mesures spéciales sont, d'ailleurs, toujours inférieures, comme efficacité, aux mesures d'ordre général. Bien plus, elles seraient inefficaces si le pays n'était pas préparé à la défense par une hygiène générale bien comprise.

La *mortalité infantile* (voir p. 69) a baissé de façon considérable. Elle peut encore être diminuée. Le nombre annuel moyen des décès au-dessous d'un an pour mille nés vivants, en 1936, a été en France de 67. Il n'est pas très élevé, comparé à celui du Chili (234), de la Roumanie (182), de la Yougoslavie (161), de la Bulgarie (148), de l'Espagne (115), de l'Italie (109), mais il est supérieur à celui de l'Allemagne (66), des États-Unis (65), de l'Angleterre (59), de la Suède (54), des Pays-Bas (49), de la Suisse (47).

Si on réduisait la mortalité infantile au taux de celle des Pays-Bas, par exemple, on gagnerait 16 000 existences. Le taux de la mortalité générale pour 41 800 000 habitants serait ramené de 15,3 pour 1 000 habitants à 14,9.

1. Il faut cependant noter l'influence de l'alcoolisme sur la fréquence des accidents d'automobiles, qu'il s'agisse des conducteurs ou des piétons (voir p. 954).

Mais, c'est surtout à l'*âge adulte*, que la mortalité a moins diminué en France que dans les autres pays européens comparables.

Si l'on prend encore les Pays-Bas comme point de comparaison, pour l'année 1934, comme l'ont fait Huber, Bunle, Boverat, on constate, qu'aux taux de mortalité à chaque âge de ce pays, le nombre annuel de décès, en France, serait ramené de 634 000 à 514 000, soit un gain de 120 000 existences.

Le taux brut de notre mortalité tomberait ainsi de 15,1 à 12,2 pour 1 000 habitants. Il n'y a pas de raison valable pour que nous ne puissions pas, en France, réduire la mortalité au taux de celle des Pays-Bas.

Mais l'abaissement du taux de la mortalité sera limité, en partie, par l'accroissement proportionnel du nombre des vieillards, dans la population totale, en raison de notre dénatalité.

2° **Vieillissement de la population.** — La réduction de la mortalité pendant l'enfance et l'âge adulte a pour conséquence l'allongement de la vie humaine (voir p. 18). Voici, à titre d'exemple, l'augmentation du taux des décès en France, *pour 1 000 vivants*, à quatre-vingt-cinq ans et plus, d'après la statistique générale de la France :

1876-1885	203,0	1920-1924	341,0
1886-1895	254,3	1925-1929	373,0
1896-1905	318,1	1930	329,3
1906-1913	350,3	1931	395,4

Ainsi, actuellement, le nombre des Français qui meurent à quatre-vingt-cinq ans et plus, a presque doublé en cinquante-cinq ans.

Mais la dénatalité parallèle sur laquelle nous avons insisté amène en contre-partie un déséquilibre dans la répartition de la population par âge. Le nombre des vieillards augmente en même temps que celui des enfants diminue et prend une proportion anormale, par rapport au reste de la population. La pyramide des âges, dont la base est représentée par les enfants de 0 à 1 an, doit normalement se rétrécir de la base au sommet. Nous entrons dans une période où le sommet tend à devenir plus large que la base.

La France compte 1 200 000 vieillards de plus que d'enfants (tandis que sa population étrangère a un excédent de 125 000 enfants sur ses vieillards).

La conséquence est la diminution du pourcentage de la nuptialité

et de la fécondité, aggravant encore notre dénatalité et la limitation du taux de la mortalité, par l'augmentation du nombre des décès de vieillards.

C'est un phénomène démographique, très grave, sur lequel les natalistes ne cessent d'attirer l'attention (Boverat, Sauvy, etc.) et dont nous verrons les répercussions désastreuses pour notre avenir.

En somme, *nous pouvons encore abaisser le taux de notre mortalité*, mais cet abaissement a des limites qui ne peuvent être dépassées, en raison de l'augmentation du nombre des décès de vieillards.

V. — PERSPECTIVES D'AVENIR. CONSÉQUENCES DE LA DÉPOPULATION FRANÇAISE

La situation démographique de la population française est tragique. La France se dépeuple. Si nous pouvons et devons encore abaisser le taux de la mortalité, les gains obtenus ne seront pas suffisants pour compenser l'insuffisance des naissances. Comme le fait remarquer Landry, « en France, aujourd'hui, le « taux de reproduction » est d'environ 0,87, ce qui veut dire que le remplacement des générations n'est assuré qu'à concurrence de moins des neuf dixièmes ».

1° Perspectives démographiques. — M. Sauvy, statisticien à la Statisque générale de la France, a établi en 1936, les perspectives démographiques de notre pays. Il a choisi deux hypothèses, celle de la fécondité et de la mortalité, constantes au niveau de 1935, et celle de la fécondité et de la mortalité, décroissant au rythme actuel.

Dans le premier cas :

1° L'excédent des décès sur les naissances atteindrait 112 000 en 1945, 178 000 en 1965, 207 000 en 1985.

2° La population diminuerait de 7 millions d'habitants en cinquante ans.

3° Le nombre des enfants de moins de quinze ans décroîtrait de 3 millions et demi, soit de 34 p. 100, pendant la même période.

4° Le nombre des vieillards de soixante ans et plus augmenterait de près d'un million, soit de 16 p. 100, en trente ans.

Dans le second cas :

1° L'excédent des décès sur les naissances atteindrait 126 000 en 1945, 292 000 en 1965, 429 000 en 1985.

2° La population diminuerait de 12 millions d'habitants en cinquante ans.

3° Le nombre des enfants de moins de quinze ans décroîtrait de plus de 7 600 000, soit de 74 p. 100, pendant la même période.

4° Le nombre des vieillards de soixante ans et plus augmenterait de près de 2 millions, soit de 32 p. 100, en trente ans.

5° Le nombre des hommes de vingt à cinquante-neuf ans dépasserait à peine le nombre des vieillards des deux sexes en 1985.

Des prévisions démographiques analogues établies pour d'autres pays (Angleterre, Suède), ont donné des résultats dans le même sens, mais les perspectives pour la France sont infiniment plus défavorables; ce sont les plus défavorables qui soient.

2° ***Conséquences de la dépopulation française.*** — Les conséquences de la dépopulation française sont redoutables :

a) **Au point de vue économique.** — La dépopulation due à la crise de natalité et au vieillissement de la population déterminerait rapidement une aggravation de la crise de surproduction dont nous souffrons actuellement.

Au point de vue *agricole*, nous ne savons que faire de notre blé, de notre vin, de notre lait. Qu'en ferons-nous si les consommateurs continuent à diminuer? Les producteurs français rencontreront des difficultés progressivement croissantes pour écouter leurs produits. Dans les campagnes, la dénatalité et l'émigration des jeunes vers les villes, n'ont laissé que des vieux, qui ne pourront conserver leur pouvoir d'achat.

Au point de vue *industriel*, le sort des travailleurs ne sera pas meilleur « sont-ce les vieillards assistés qui achèteront des meubles, des bicyclettes, des automobiles, et tous les articles de luxe et de sport, produits actuellement par tant d'usines françaises? » (Boverat). Il en est de même pour les transports, les maisons de commerce, si les voyageurs et les acheteurs vont sans cesse en diminuant.

Au point de vue du *chômage*, la dénatalité a une influence incontestable, parce que les jeunes femmes qui n'ont pas d'enfants ou qui n'en ont qu'un, vont travailler dans les usines et les bureaux et prennent la place des hommes. L'envahissement des professions par les femmes mariées est une cause importante de chômage.

D'autre part, la diminution de la natalité réduit le nombre des consommateurs, pendant au moins quinze ans, avant de réduire le nombre des producteurs. La dénatalité prolongée augmente donc la proportion des producteurs dans la population totale.

Enfin, les chefs de famille sont obligés de dépenser en temps de

crise toutes les disponibilités qu'ils peuvent avoir, pour faire vivre une famille, alors que les sans-enfants ou les parents d'enfant unique restreignent leurs achats, dès que la crise apparaît et par suite aggravent les crises et le chômage.

b) **Au point de vue financier,** la dépopulation est la ruine de l'État. Tandis que le nombre des producteurs et des consommateurs diminue rapidement, les frais généraux de la nation (assistance, pensions, défense nationale, etc.), ne décroissent que très lentement. Il se fera un écart de plus en plus grand entre les recettes et les dépenses. L'assistance à la vieillesse imposera même des charges financières de plus en plus élevées. On se demande, si la dénatalité se poursuit au rythme de ces dernières années, comment dans quelques décades, l'État pourra faire face à la nécessité de recueillir plusieurs millions de vieillards. Le fonctionnement des assurances sociales, basé sur la présomption que les malades et les vieillards ne constitueront qu'une petite minorité des assurés, sera fortement compromis. L'État sera obligé de combler le déficit de plus en plus grand : le pourra-t-il? Il en sera de même pour les retraités, les épargnants, etc. Que l'État soit capitaliste ou communiste, il se heurtera aux mêmes impossibilités.

c) **Au point de vue militaire** la dépopulation met la France en état d'infériorité numérique vis-à-vis de ses voisins : ses effectifs sont liés directement au taux de la natalité. D'autre part, le vieillissement de notre population, la ruine des finances et de notre activité économique réduiront de façon redoutable notre potentiel de guerre, c'est-à-dire l'ensemble des forces productives de la nation et notamment la puissance de ses industries métallurgiques, mécaniques et chimiques. « *La dépopulation mène un pays à la guerre* et cela d'autant plus rapidement, que ses richesses naturelles offrent aux autres nations une proie plus tentante » (Boverat).

Toutes ces conséquences économiques, financières, militaires, se feront sentir simultanément et multiplieront leurs effets désastreux.

3° ***Conclusions.*** — De l'étude comparée des deux facteurs, natalité et mortalité, qui régissent notre population, il apparaît que le facteur natalité est actuellement de beaucoup le plus important. Si nous devons poursuivre la suppression ou la diminution des causes de mortalité sur lesquelles nous pouvons agir, les résultats obtenus ne permettront pas — et de loin — d'enrayer le mouvement de dépopu-

lation, dans lequel nous sommes engagés. Il faut, par tous les moyens, augmenter notre natalité. Il est nécessaire qu'il y ait, *en moyenne*, au moins trois enfants par ménage. Il faut donc pratiquement qu'il y ait d'assez nombreuses familles de quatre, cinq ou six enfants, pour compenser les ménages stériles ou qui n'ont qu'un à deux enfants. *Enrayer la dépopulation par une augmentation sensible de la natalité est, pour nous actuellement une question de vie ou de mort.*

Signalons que par décret du 25 février 1939, le gouvernement français, justement préoccupé de notre état démographique, a créé, auprès de la présidence du Conseil un « Haut comité de la population », dont l'œuvre doit contribuer à apporter des solutions précises et cohérentes à l'ensemble des problèmes démographiques français.

1. Le 30 juillet 1939, le gouvernement français, à l'instigation de ce Haut Comité, est entré résolument dans la voie d'une politique nataliste, par la promulgation d'un ensemble de décrets-lois, constituant un véritable *code de la famille.* Ils comprennent des mesures d'*aide à la famille* (primes à la première naissance, extension et augmentation des allocations familiales, prêt au mariage et salaire différé pour la famille paysanne, diminution des impôts directs pour les familles de trois enfants et plus, avec comme compensation leur aggravation pour les célibataires et les ménages sans enfants), de *protection de la famille* (répression de l'avortement, surveillance des établissements d'accouchement, secret de l'accouchement, lutte contre la mortalité infantile, protection de l'enfance, de la race, etc.) Mais aucun de ces décrets-lois n'institue le vote familial, mesure dont l'efficacité serait cependant certaine.

CHAPITRE III

LÉGISLATION SANITAIRE

Un décret-loi du 30 octobre 1935 a prescrit la codification des lois et des règlements sur l'hygiène publique. Depuis 1920, les ministères de l'Hygiène, de la Santé publique, qui se sont succédés, ont fait voter par fragments de nombreux textes législatifs, qui ont besoin d'être coordonnés dans un Code de l'Hygiène, analogue au Code du Travail. En attendant sa réalisation, ces dispositions législatives sont dispersées. On les retrouvera au cours de cet ouvrage, dans les chapitres consacrés aux différentes parties de l'Hygiène. Nous ne donnerons ici que la loi du 15 février 1902 avec les modifications apportées ces dernières années, qui reste à la base de notre législation de l'Hygiène publique.

LOI DU 15 FÉVRIER 1902 RELATIVE A LA PROTECTION DE LA SANTÉ PUBLIQUE

(*Modifiée en* 1903, 1906, 1913, 1915, 1926, 1935 et 1938.)

Le Sénat et la Chambre des députés ont adopté.

Le Président de la République promulgue la loi dont la teneur suit :

TITRE PREMIER.

DES MESURES SANITAIRES GÉNÉRALES

I. — Mesures sanitaires générales.

ARTICLE PREMIER (*modifié en 1935*). — Dans tous les départements le préfet est tenu, afin de protéger la santé publique, d'établir un règlement sanitaire applicable à toutes les communes du département.

Ce règlement est établi sur la proposition de l'Inspecteur départemental d'hygiène et après avis du Conseil départemental d'hygiène.

Il détermine :

1° Les précautions à prendre par les Maires, notamment en exécution de l'article 97 de la loi du 5 avril 1884 sur l'organisation municipale et les dispositions du chapitre II de la loi du 21 juin 1898, sur le Code rural, pour prévenir ou faire cesser les maladies transmissibles et spécialement les mesures propres à assurer la protection des denrées alimentaires mises en vente, la désinfection ou la destruction des objets à l'usage des malades ou qui ont été souillés par eux et généralement des objets quelconques pouvant servir de véhicule à la contagion.

2° Les prescriptions destinées à assurer la salubrité des maisons et leurs dépendances, des voies privées, closes ou non à leurs extrémités, des logements loués en garni et des autres agglomérations, quelle qu'en soit la nature.

3° Les prescriptions relatives à l'alimentation en eau potable et à la surveillance des puits, à l'évacuation des matières usées et aux conditions auxquelles doivent satisfaire les fosses d'aisance.

Les dispositions du paragraphe précédent ne font pas obstacle au droit du maire de prendre, après avis du Conseil municipal, tous arrêtés, ayant pour objet telles dispositions particulières qu'il jugera utiles dans sa commune, en vue d'assurer la protection de la Santé publique.

Les règlements sanitaires pris ou à prendre par les maires en exécution de l'article premier (article primitif) de la loi du 15 février 1902 resteront provisoirement en vigueur jusqu'à la publication du règlement sanitaire départemental

Art. 2. — Les règlements sanitaires communaux ne font pas obstacle aux droits conférés au préfet par l'article 99 de la loi du 5 avril 1884.

Ils sont approuvés par le préfet, après avis du Conseil départemental d'hygiène. Si, dans ce délai d'un an à partir de la promulgation de la présente loi, une commune n'a pas de règlement sanitaire, il lui en sera imposé un, d'office, par un arrêté du préfet, le Conseil départemental d'hygiène entendu.

Dans le cas où plusieurs communes auraient fait connaître leur volonté de s'associer, conformément à la loi du 22 mars 1890, pour l'exécution des mesures sanitaires, elles pourront adopter les mêmes règlements qui leur seront rendus applicables, suivant les formes prévues par ladite loi.

Art. 3. — En cas d'urgence, c'est-à-dire en cas d'épidémie ou d'un autre danger imminent pour la santé publique, le préfet peut ordonner l'exécution immédiate, tous droits réservés, des mesures prescrites par les règlements sanitaires prévus par l'article premier. L'urgence doit être constatée par un arrêté du Maire, et, à son défaut, par un arrêté du préfet, que cet arrêté spécial s'applique à une ou plusieurs personnes ou qu'il s'applique à tous les habitants de la commune.

Art. 4 (*modifié en 1935*). — La liste des maladies auxquelles sont applicables les dispositions de la présente loi est dressée par décret, rendu sur le

rapport du ministre de la Santé publique et de l'Education physique, après avis de l'Académie de médecine et du Conseil supérieur d'hygiène publique de France. Elle peut être revisée dans la même forme.

Art. 5 (*modifié en 1935*). — La déclaration à l'autorité sanitaire de tout cas de l'une des maladies, déterminées dans les conditions prévues à l'article 4, est obligatoire, d'une part, pour tout docteur en médecine qui en a constaté l'existence; d'autre part, pour le principal occupant, chef de famille ou d'établissement, des locaux où se trouve le malade et à son défaut, dans l'ordre ci-après, le conjoint, l'ascendant le plus proche du malade, ou tout autre personne, résidant avec lui ou lui donnant des soins. La même obligation est imposée aux sages-femmes, en ce qui concerne la fièvre puerpérale et les conjonctivites des nouveau-nés.

Les causes de tout décès, dû à l'une des maladies, figurant sur la liste prévue à l'article 4 de la présente loi, doivent être déclarées à l'autorité sanitaire dans les conditions prévues au présent article.

Art. 6 (*modifié le 7 septembre 1915*). — La vaccination antivariolique est obligatoire au cours de la première année de la vie, ainsi que la revaccination au cours de la onzième et de la vingt et unième année.

Les parents et tuteurs sont tenus personnellement responsables de l'exécution de ladite mesure.

En cas de guerre, de calamité publique, d'épidémie ou de menace d'épidémie, la vaccination ou la revaccination antivariolique peut être rendue obligatoire, par décret ou par arrêtés préfectoraux, pour toute personne, quel que soit son âge, qui ne pourra justifier avoir été vaccinée ou revaccinée avec succès, depuis moins de cinq ans.

Un règlement d'administration publique, rendu après avis de l'Académie de médecine et du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, fixera les mesures nécessaires pour l'application du présent article.

Art. 6 *bis* (1938). — La vaccination antidiphtérique par l'anatoxine est obligatoire au cours de la deuxième année ou de la troisième année de la vie. Les parents ou tuteurs sont tenus personnellement responsables de l'exécution de ladite mesure dont justification devra être fournie lors de l'admission dans toute école, garderie, colonie de vacances ou autre collectivité d'enfants.

Au cours de la première année de l'application du présent article, tous les enfants, de moins de quatorze ans, fréquentant les écoles, s'ils n'ont pas été vaccinés contre la diphtérie, seront soumis à cette vaccination.

Un règlement d'administration publique, rendu après avis de l'Académie de médecine et du Comité consultatif d'hygiène publique de France, fixera les mesures nécessitées par l'application des dispositions qui précèdent.

Art. 7 (*modifié en 1913*). — La désinfection est obligatoire pour tous les cas de maladies prévues à l'article 4; les procédés de désinfection devront être approuvés par le ministre de l'Intérieur, après avis du Conseil supérieur d'hygiène de France.

Les mesures de désinfection sont mises à exécution, dans les villes de 20 000 habitants et au-dessus, par les soins de l'autorité municipale, suivant des arrêtés du maire, approuvés par le préfet, et, dans les communes de moins de 20 000 habitants, par les soins d'un service départemental (sauf pour les villes de moins de 20 000 habitants qui auront un Bureau d'hygiène, 1913).

Les dispositions de la loi du 21 juillet 1856 et des décrets et arrêtés ultérieurs, pris conformément aux dispositions de ladite loi, sont applicables aux appareils de désinfection.

Un règlement d'administration publique, rendu après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, déterminera les conditions que ces appareils doivent remplir, au point de vue de l'efficacité des opérations à y effectuer.

Art. 8. — Lorsqu'une épidémie menace tout ou partie du territoire de la République, ou s'y développe et que les moyens de défense locaux sont reconnus insuffisants, un décret du Président de la République détermine, après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, les mesures propres à empêcher la propagation de cette épidémie.

Il règle les attributions, la composition et le ressort des autorités et administrations chargées de l'exécution de ces mesures, et leur délègue pour un temps déterminé, le pouvoir de les exécuter. Les frais d'exécution de ces mesures, en personnel et en matériel, sont à la charge de l'Etat.

Les décrets et actes administratifs qui prescrivent l'application de ces mesures sont exécutoires dans les vingt-quatre heures, à partir de leur publication au *Journal officiel.*

Art 9. — Lorsque, pendant trois années consécutives, le nombre des décès dans une commune a dépassé le chiffre de la mortalité moyenne de la France, le préfet est tenu de charger le Conseil départemental d'hygiène de procéder, soit par lui-même, soit par la Commission sanitaire de la circonscription, à une enquête sur les conditions sanitaires de la commune.

Si cette enquête établit que l'état sanitaire de la commune nécessite des travaux d'assainissement, notamment qu'elle n'est pas pourvue d'eau potable de bonne qualité ou de quantité suffisante ou bien que les eaux usées y restent stagnantes, le préfet, après une mise en demeure de la commune non suivie d'effet, invite le Conseil départemental d'hygiène à délibérer sur l'utilité de la nature des travaux jugés nécessaires. Le maire est mis en demeure de présenter ses observations devant le Conseil départemental d'hygiène.

En cas d'avis du Conseil départemental d'hygiène, contraire à l'exécution des travaux, ou de réclamation de la part de la commune, le préfet transmet la délibération du Conseil au Ministre de l'Intérieur, qui, s'il le juge à propos, soumet la question au Conseil supérieur d'hygiène publique de France. Celui-ci procède à une enquête dont les résultats sont affichés dans la commune.

Sur les avis du Conseil départemental d'hygiène et du Conseil supérieur d'hygiène publique, le préfet met la commune en demeure de dresser le projet et de procéder aux travaux.

Si, dans le mois qui suit cette mise en demeure, le Conseil municipal ne s'est pas engagé à y déférer, ou si, dans les trois mois il n'a pris aucune mesure en vue de l'exécution des travaux, un décret du Président de la République, rendu en Conseil d'Etat, ordonne ces travaux, dont il détermine les conditions d'exécution La dépense ne pourra être mise à la charge de la commune que par une loi.

Le Conseil général statue, dans les conditions prévues par l'article 46 de la loi du 10 août 1871, sur la participation du Département aux dépenses des travaux ci-dessus spécifiés.

Art. 10 (*modifié en 1935*). — Le décret déclarant d'utilité publique le captage d'une source, d'une eau souterraine ou d'une eau superficielle (cours d'eau, lac, barrage, réservoir) pour le service d'une commune ou d'une agglomération détermine, en même temps que les terrains à acquérir en pleine propriété, un périmètre de protection contre la pollution de la source, de la nappe souterraine ou superficielle, ou du cours d'eau.

Il est interdit d'épandre sur les terrains compris dans ce périmètre des engrais humains, organiques ou chimiques, et d'y forer des puits sans l'autorisation du Préfet. L'indemnité qui pourra être due au propriétaire de ces terrains sera déterminée suivant les formes prescrites dans les décrets-lois des 8 août et 30 octobre 1935 sur les expropriations, comme pour les héritages acquis en pleine propriété.

Ces dispositions sont applicables aux puits ou galeries, fournissant de l'eau potable, empruntée à une nappe souterraine. Les communes peuvent également demander l'établissement d'un périmètre de protection pour les ouvrages d'amenée et de distribution des eaux servant à l'alimentation. Sont désormais interdites, les amenées, par canaux à ciel ouvert, d'eau destinée à l'alimentation humaine. Les amenées à ciel ouvert, qui existent actuellement, devront, dans le délai d'un an à partir de la date du présent décret-loi, faire l'objet d'une demande d'autorisation adressée au préfet, faisant connaître les travaux de couverture, de protection par clôture et de purification, envisagés pour livrer à la consommation une eau répondant entièrement aux conditions imposées par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France et par la présente loi.

Le droit à l'usage d'une source d'eau potable implique, pour la commune qui la possède, le droit de curer cette source, de la couvrir et de la garantir contre toutes les causes de pollution, mais non celui d'en dévier le cours par des tuyaux ou rigoles.

Un règlement d'administration publique déterminera, s'il y a lieu, les conditions dans lesquelles le droit à l'usage pourra s'exercer.

L'acquisition de tout ou partie d'une source d'eau potable par la commune, dans laquelle elle est située, peut être déclarée d'utilité publique par arrêté préfectoral quand le débit à acquérir ne dépasse pas deux litres par seconde. Cet arrêté est pris sur la demande du Conseil municipal et l'avis du Conseil départemental d'hygiène après enquête régulière.

Art. 10 *bis* (*30 octobre 1935*). — Tout concessionnaire d'une distribution d'eau potable est tenu de fournir une eau bactériologiquement et chimiquement pure. Cette prescription comporte, toutes les fois que l'eau est susceptible d'être souillée, même accidentellement, l'emploi de méthodes de correction scientifiques, approuvées par le ministre de la Santé publique, sur avis motivé du Conseil supérieur d'hygiène, et l'obligation de prélèvements périodiques rapprochés de ladite eau suspecte.

Si le captage et la distribution d'eau potable sont effectués en régie par la municipalité, les obligations prévues au présent article incombent à la municipalité avec le concours du bureau d'hygiène, s'il en existe un dans la commune et sous la surveillance du service départemental d'hygiène.

Les mêmes obligations incombent aux municipalités, en ce qui concerne les puits publics, sources, nappes souterraines ou superficielles ou cours d'eau servant à l'alimentation collective des habitants.

En cas d'inobservation par une municipalité des obligations énoncées au présent article, le préfet, après une mise en demeure restée sans résultat, prend les mesures nécessaires. Il est procédé à ces mesures aux frais des communes.

II. — Mesures sanitaires relatives aux immeubles.

Article 11 (*modifié en 1935*). — Dans les agglomérations de 5 000 habitants et au-dessus, aucune habitation ne peut être construite sans un permis du maire, sur avis motivé du médecin inspecteur d'hygiène, constatant que, dans le projet qui lui a été soumis, les conditions de salubrité prescrites par le règlement sanitaire prévu à l'article premier de la présente loi, sont observées.

A défaut par le maire de statuer dans le délai de vingt jours, à partir du dépôt à la mairie de la demande de construire, dont il sera délivré récépissé le propriétaire pourra se considérer comme autorisé à commencer les travaux.

L'autorisation de construire peut être donnée par le préfet en cas de refus du maire.

Si l'autorisation n'a pas été demandée, ou si les prescriptions du règlement sanitaire n'ont pas été observées, il est dressé procès-verbal. En cas d'inexécution de ces prescriptions, il est procédé conformément aux dispositions de l'article suivant.

Les immeubles, destinés à l'habitation, ne pourront être occupés, leur construction achevée, qu'après délivrance du *permis d'habiter*, accordé par le maire, sur le rapport du service sanitaire, constatant que les prescriptions du règlement sanitaire ont bien été observées.

Ce permis doit être délivré dans un délai de vingt et un jours, à partir du dépôt à la mairie du procès-verbal, attestant que les travaux sont terminés. A défaut par le maire de statuer dans ce délai, le permis est réputé accordé. S'il est constaté que la construction n'est pas conforme aux plans et documents sur le vu desquels a été délivré le permis de construire, et qu'elle ne répond

plus aux prescriptions du règlement sanitaire, l'*interdiction d'habiter* sera prononcée d'office et le titulaire du permis de construire sera passible des sanctions prévues à l'article 2 de la présente loi, sans préjudice de l'application des dispositions de l'article 12 de la même loi.

Art. 12 (*modifié en 1938*). — *Dans les villes de plus de 100 000 habitants.* Lorsqu'un immeuble, bâti ou non, attenant ou non à la voie publique, est dangereux pour la santé des occupants ou des voisins, le maire, ou à son défaut, le préfet, invite la Commission sanitaire, prévue par l'article 20 de la présente loi, à donner son avis :

1° Sur l'utilité et la nature des travaux;

2° Sur l'interdiction d'habitation de tout ou partie de l'immeuble jusqu'à ce que les conditions d'insalubrité aient disparu

Le rapport du maire est déposé au secrétariat de la mairie à la disposition des intéressés.

Les propriétaires ou usufruitiers ou usagers sont avisés, au moins quinze jours d'avance, à la diligence du maire et par lettre recommandée, de la réunion de la Commission sanitaire et ils produisent, dans ce délai, leurs observations.

Ils doivent, s'ils en font la demande, être entendus par la Commission, en personne ou par mandataire, et ils sont appelés aux visites et constatations de lieux.

En cas d'avis contraire aux propositions du maire, cet avis est transmis au préfet qui saisit, s'il y a lieu, le Conseil départemental d'hygiène.

Le préfet avise les intéressés, quinze jours au moins d'avance, par lettre recommandée, de la réunion du Conseil départemental d'hygiène et les invite à produire leurs observations dans ce délai. Ils peuvent prendre communication de l'avis de la Commission sanitaire, déposé à la préfecture; et se présenter, en personne, ou par mandataire, devant le Conseil; ils sont appelés aux visites et constatations des lieux.

L'avis de la Commission sanitaire ou celui du Conseil d'hygiène fixe le délai dans lequel les travaux doivent être exécutés ou dans lequel l'immeuble cessera d'être habité en totalité ou en partie. Ce délai ne commence à courir qu'à partir de l'expiration du délai de recours, ouvert aux intéressés par l'article 13 ci-après ou de la notification de la décision intervenue sur le recours.

Dans le cas où l'avis de la Commission n'a pas été contesté par le maire, ou, s'il a été contesté, après notification par le préfet de l'avis du Conseil départemental d'hygiène, le maire prend un arrêté ordonnant les travaux nécessaires ou portant interdiction d'habiter, et il met le propriétaire en demeure de s'y conformer dans le délai fixé.

L'arrêté portant interdiction d'habiter devra être revêtu de l'approbation du préfet.

Dans les villes de moins de 100 000 habitants, lorsqu'un immeuble, bâti ou non, attenant ou non à la voie publique constitue, soit par lui-même, soit

par les conditions dans lesquelles il est occupé, un danger pour la santé des occupants ou des voisins, le préfet saisi par un rapport motivé de l'Inspecteur départemental d'hygiène concluant à l'insalubrité de tout ou partie de l'habitation, est tenu dans la quinzaine d'inviter le Conseil départemental d'hygiène à donner son avis sous le délai d'un mois :

1° Sur la réalité et les causes de l'insalubrité.

2° Sur les moyens propres à y remédier.

Le rapport de l'Inspecteur départemental d'hygiène, contresigné par le préfet, est déposé au Secrétariat général de la préfecture, à la disposition des intéressés.

Les propriétaires, usufruitiers, usagers et occupants sont avisés au moins huit jours d'avance, à la diligence du préfet, et par lettre recommandée de la réunion du Conseil départemental d'hygiène, et ils produisent dans ce délai, leurs observations.

Ils doivent, s'ils en font la demande, être entendus par le Conseil départemental d'hygiène en personne ou par mandataire et ils sont appelés aux visites et consultations des lieux.

En cas d'avis contraire aux conclusions du rapport de l'inspecteur départemental d'hygiène, cet avis est transmis au Ministre de la Santé publique qui saisit le Conseil supérieur d'hygiène publique de France.

Si l'avis du Conseil départemental d'hygiène ou celui du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, conclut à la réalité de l'insalubrité, le préfet est tenu dans le délai de huitaine de se prononcer par arrêté l'interdiction d'habiter. Cette interdiction d'habiter sera temporaire, s'il peut être remédié à l'insalubrité par des mesures appropriées fixées, ainsi que leur délai d'exécution, par l'avis du Conseil départemental d'hygiène publique et reproduites dans l'arrêté du préfet; dans ce cas l'interdiction d'habiter prendra fin dès constatation de l'exécution de ces mesures par l'inspecteur départemental, ou deviendra définitive, lorsque l'avis du Conseil départemental d'hygiène publique aura conclu à l'impossibilité de remédier à l'insalubrité constatée.

Art. 13 (*modifié le 24 mai 1938*). — *Dans les villes de plus de 100 000 habitants.* — Un recours est ouvert aux intéressés contre l'arrêté du maire devant le Conseil de préfecture, dans le délai d'un mois à dater de la notification de l'arrêté. Ce recours est suspensif.

Dans les villes de moins de 100 000 habitants, l'arrêté du préfet portant interdiction d'habiter ne peut être déféré qu'au Conseil d'Etat. Ce recours n'est pas suspensif.

Art. 14 (*modifié le 17 juin 1915 et le 24 mai 1938*). — *Dans les villes de plus de 100 000 habitants.* — A défaut de recours contre l'arrêté du maire ou si l'arrêté a été maintenu, les intéressés qui n'ont pas exécuté, dans le délai imparti, les travaux jugés nécessaires, sont traduits devant le tribunal de simple police, qui autorise le maire à faire exécuter les travaux d'office, à leurs frais, sans préjudice de l'application de l'article 471, paragraphe 15, du code pénal. A l'expiration du même délai, si elle le juge préférable, la

commune pourra réclamer l'expropriation de l'immeuble dans les conditions fixées à l'article 18 ci-après, et, dans ce cas, le prise en considération de sa demande sera de droit.

En cas d'interdiction d'habitation, s'il n'y a pas été fait droit, les intéressés sont passibles d'une amende de 16 à 500 francs et traduits devant le tribunal correctionnel, qui autorise le maire à faire expulser, à leurs frais, les occupants de l'immeuble.

Dans les villes de moins de 100 000 habitants, s'il n'a pas été fait droit à l'interdiction d'habiter dans le délai d'un mois, les délinquants sont passibles des peines prévues à l'article 3 de la loi du 1er août 1905, contre ceux qui vendent des denrées alimentaires falsifiées, et traduits devant le tribunal correctionnel, qui autorise le préfet à faire expulser, aux frais des délinquants, les occupants de l'immeuble.

Si les mesures prescrites pour remédier à l'insalubrité n'ont pas été exécutées dans le délai imparti, les contrevenants sont traduits devant le tribunal de simple police, qui autorise le préfet à faire exécuter les travaux d'office à leurs frais, sans préjudice de l'application de l'article 471, paragraphe 15 du code pénal.

Art. 15. — La dépense résultant de l'exécution des travaux est garantie par un privilège sur les revenus de l'immeuble qui prend rang après les privilèges énoncés aux articles 2101 et 2103 du Code civil.

Art. 16. — Toutes ouvertures pratiquées pour l'exécution des mesures d'assainissement, prescrites en vertu de la présente loi, sont exemptes de la contribution des portes et fenêtres pendant cinq années consécutives, à partir de l'achèvement des travaux.

Art. 17 (*modifié le 17 juin 1915*) — Lorsque, par suite de l'application des articles 11 à 16 inclus de la présente loi, il y aura lieu à résiliation des baux, cette résiliation n'emportera, en faveur des locataires, aucuns dommages-intérêts.

Art. 18 (*modifié en 1915 et 1935*). — Les communes peuvent, en vue de l'assainissement, requérir l'expropriation des groupes d'immeubles ou quartiers reconnus insalubres.

L'insalubrité est dénoncée par délibération du Conseil municipal, appuyée d'un avant-projet sommaire des travaux d'assainissement, avec un plan parcellaire des terrains à exproprier et indication des noms des propriétaires tels qu'ils figurent à la matrice des rôles.

Après avis de la Commission sanitaire, du Conseil départemental d'hygiène et du Comité de patronage des habitations à bon marché, le préfet, s'il prend en considération la délibération du Conseil, prescrit, dans les formes du règlement d'administration publique du 2 mai 1936 une enquête portant à la fois sur l'utilité des travaux et sur les parcelles sujettes, en totalité ou en partie, à expropriation.

Art. 18 *bis*. — La procédure d'expropriation est alors suivie, conformément au décret-loi du 8 août 1935, complété par celui du 30 octobre 1935.

Titre II.

DE L'ADMINISTRATION SANITAIRE

Art. 19 (*modifié en 1935*). — Le service d'inspection et de contrôle de la Santé publique est obligatoire dans chaque département.

L'inspecteur départemental d'hygiène, docteur en médecine, est nommé par le ministre de la Santé publique. Il est assisté, s'il y a lieu, par des médecins inspecteurs adjoints, nommés dans les mêmes conditions.

La compétence du service départemental d'hygiène s'étend à toutes les questions se rattachant à la protection de la Santé publique et à l'hygiène sociale.

Art. 19 *bis*. — Les bureaux municipaux d'hygiène institués par la loi de 1902 sont placés sous le contrôle de l'inspecteur départemental et des inspecteurs adjoints. Les directeurs de ces bureaux et leurs adjoints sont nommés par le ministre de la Santé publique et de l'Education physique, sur la proposition du maire.

Art. 19 *ter*. — Les communes ou fractions de communes qui ne sont pas le siège d'un Bureau d'hygiène pourront être groupées par décret pour la constitution d'un Bureau d'hygiène intercommunal, placé sous l'autorité directe du préfet.

Les attributions du Bureau d'hygiène d'une commune pourront être étendues par décret à d'autres communes ne formant avec la première qu'une seule et même agglomération.

Les décrets prévus aux alinéas précédents seront pris après avis du Conseil départemental d'hygiène.

Art 19 *quater*. — Un règlement d'administration publique fixera les modalités d'application du présent décret et notamment les attributions et le statut des inspecteurs départementaux d'hygiène et des directeurs de Bureaux d'hygiène, ainsi que les mesures transitoires nécessaires à l'égard du personnel actuellement en fonction.

Art. 20 (*modifié en 1906*). — Dans chaque département, le Conseil général, après avis du Conseil départemental d'hygiène, délibère, dans les conditions prévues par l'article 48, paragraphe 5, de la loi du 10 août 1871, sur l'organisation du Service d'hygiène publique dans le département en circonscriptions sanitaires et pourvues chacune d'une Commission sanitaire, sur la composition, le mode de fonctionnement, la publication des travaux et les dépenses du Conseil départemental et des Commissions sanitaires

A défaut par le Conseil général de statuer, il y sera pourvu par un décret en forme de règlement d'administration publique.

Le Conseil départemental d'hygiène se composera de dix membres au moins et de quinze au plus. Il comprendra nécessairement deux conseillers

généraux élus par leurs collègues, trois médecins dont un de l'armée de terre ou de mer, un pharmacien, l'ingénieur en chef, un architecte et un vétérinaire.

Le préfet présidera le Conseil qui nommera dans son sein, pour deux ans, un vice-président et un secrétaire chargé de rédiger les délibérations du conseil.

Chaque Commission sanitaire de circonscription sera composée de cinq membres au moins et de neuf au plus, pris dans la circonscription. Elle comprendra nécessairement un conseiller général élu par ses collègues, et, au moins, un médecin, un pharmacien, un vétérinaire, un architecte ou un technicien d'une compétence analogue.

Le sous-préfet présidera la commission qui nommera dans son sein, pour deux ans, un vice-président et un secrétaire, chargé de rédiger les délibérations de la Commission.

Les membres des Conseils d'hygiène et ceux des Commissions sanitaires, à l'exception des conseillers généraux qui sont élus par leurs collègues, sont nommés par le préfet pour quatre ans et renouvelés par moitié tous les deux ans; les membres sortants peuvent être renommés

Les Conseils départementaux d'hygiène et les Commissions sanitaires ne peuvent donner leur avis sur les objets qui leur sont soumis, en vertu de la présente loi, que si les deux tiers au moins de leurs membres sont présents. Ils peuvent recourir à toutes mesures d'instruction qu'ils jugent convenables.

Art 21. — Les Conseils départementaux d'hygiène et les Commissions sanitaires doivent être consultés sur les objets énumérés à l'article 9 du décret du 18 décembre 1848, sur l'alimentation en eau potable des agglomérations, sur la statistique démographique et la géographie médicale, sur les règlements sanitaires communaux et généralement sur toutes les questions intéressant la santé publique, dans les limites de leurs circonscriptions respectives.

Art. 22 (*suivant la modification apportée le 7 avril 1903*). — Le préfet de la Seine a, dans ses attributions à Paris : 1° tout ce qui concerne la salubrité des habitations et de leurs dépendances, sauf celle des logements loués en garni; 2° la salubrité des voies privées closes ou non à leurs extrémités; 3° le captage et la distribution des eaux; 4° la désinfection, la vaccination et le transport des malades.

Pour la désinfection et le transport des malades, il donnera suite aux demandes qui lui seraient adressées par le préfet de police.

Il nomme une Commission des logements insalubres composée de trente membres, dont quinze sur la désignation du Conseil municipal de Paris. La durée de leur mandat est de six ans, avec renouvellement par tiers tous les deux ans. A chacun de ces renouvellements, le préfet nomme dix membres, dont cinq à la désignation du Conseil municipal.

Cette Commission exerce, pour toute l'étendue de la Ville de Paris, et dans les limites des attributions conférées au préfet de la Seine, les pouvoirs donnés aux Commissions sanitaires de circonscription par la présente loi; elle est présidée par le préfet de la Seine ou son délégué.

Art. 23 (*suivant la modification apportée le 7 avril 1903*). — Le préfet de police a dans ses attributions à Paris : 1° la surveillance au point de vue sanitaire des logements loués en garni; 2° les précautions à prendre pour prévenir ou faire cesser les maladies transmissibles visées par l'article 4 de la loi, spécialement la réception des déclarations; 3° les contraventions relatives à l'obligation de la vaccination et de la revaccination.

Il continuera à assurer la protection des enfants du premier âge, la police sanitaire des animaux, la police de la médecine et de la pharmacie, l'application des lois et règlements concernant la vente et la mise en vente de denrées alimentaires falsifiées ou corrompues, le fonctionnement du laboratoire municipal de chimie, la réglementation des établissements classés comme dangereux, insalubres ou incommodes, tant à Paris que dans les communes du département de la Seine.

Art. 24 (*suivant la modification apportée le 7 avril 1903 et le 4 avril 1926*). — Le préfet de la Seine et le préfet de police sont assistés, chacun dans la limite de ses attributions sanitaires, et sous sa présidence, par le Conseil d'hygiène publique et de salubrité de la Seine, dont la composition est fixée comme il suit :

Le préfet de la Seine et le préfet de police présidents; deux vice-présidents, pris en dehors des membres de droit, nommés annuellement sur la présentation du Conseil d'hygiène, et deux secrétaires administratifs :

Dix-neuf membres à raison de leurs fonctions : le doyen, le professeur d'hygiène et le professeur de médecine légale de la Faculté de médecine de Paris; le doyen de la Faculté de pharmacie de Paris; le président du Comité technique de santé des armées; le directeur du service de santé du Gouvernement militaire de Paris; le secrétaire général de la Préfecture de la Seine; l'inspecteur général d'hygiène des services techniques de la Ville de Paris; le directeur de l'hygiène du travail et de la prévoyance sociale; le directeur des affaires départementales; le directeur administratif des services municipaux d'architecture; l'ingénieur en chef du service des eaux et de l'assainissement; l'ingénieur en chef des ponts et chaussées chargé du service ordinaire du département; le secrétaire général de la Préfecture de police; l'ingénieur en chef des mines chargé du service des appareils à vapeur de la Seine; le chef de la 2e division de la Préfecture de police; l'architecte en chef de la Préfecture de police; le chef du service sanitaire vétérinaire de la Seine; le chef du Bureau de l'hygiène de la Préfecture de police; l'inspecteur divisionnaire du travail.

Vingt-quatre membres titulaires nommés par le ministre de l'Hygiène sur la présentation du Conseil d'hygiène.

Trois membres du Conseil général de la Seine et trois membres du Conseil municipal de Paris élus par leurs collègues.

Six membres choisis par le ministre de l'Hygiène, soit parmi les représentants de la Seine, dans les différentes assemblées électives, soit parmi les personnes qualifiées par leur compétence.

Le Conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine remplira les attributions données aux Conseils départementaux d'hygiène par la présente loi.

Les Commissions d'hygiène des arrondissements continueront à exercer leurs fonctions sous l'autorité et dans les limites des attributions conférées par la présente loi au préfet de police.

Les Conseils ou Commissions d'hygiène dans le département de la Seine en dehors de Paris, exercent les pouvoirs donnés aux Commissions sanitaires de circonscription, par la présente loi, sous l'autorité soit du préfet de la Seine, soit du préfet de police, suivant qu'elles ont à traiter d'affaires ressortissant à l'une ou à l'autre de leurs administrations.

Les maires des communes autres que Paris, exercent les attributions sanitaires sous l'autorité soit du préfet de la Seine, soit du préfet de police, suivant les distinctions faites dans les deux articles précédents

Le préfet de police continuera à appliquer, dans les communes du département de la Seine, autres que Paris, les attributions de police sanitaire dont il est actuellement investi.

Art. 25 (*suivant la modification apportée le 3 avril 1936*). — Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France délibère sur toutes les questions intéressant l'hygiène publique, l'exercice de la médecine et de la pharmacie, les conditions d'exploitation ou de vente des eaux minérales, sur lesquelles il est consulté par le gouvernement. Il est nécessairement consulté sur les travaux publics d'assainissement, ou d'amenée d'eau d'alimentation des villes de plus de 5 000 habitants, et sur le classement des établissements insalubres, dangereux ou incommodes. Il est spécialement chargé du contrôle de la surveillance des eaux captées en dehors des limites de leur département respectif, pour l'alimentation des villes.

Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France est composé de soixante-sept membres.

Sont membres de droit : le président de la Commission d'hygiène du Sénat; le président de la Commission d'hygiène de la Chambre des députés; le directeur de l'hygiène et de l'Assistance au Ministère de la Santé publique; le directeur de l'Administration départementale et communale au Ministère de l'Intérieur; les Conseillers sanitaires techniques au Ministère de la Santé publique; deux inspecteurs généraux des services administratifs au Ministère de l'Intérieur désignés par le ministre; un représentant du Ministère des Affaires étrangères; un représentant du Ministère du Commerce et de l'Industrie; un représentant du Ministère des Finances; un représentant du Ministère de l'Education nationale; un représentant du Ministère des Travaux publics; le directeur du travail au Ministère du Travail, le directeur de l'hydraulique et des améliorations agricoles au Ministère de l'Agriculture; le chef de service de la répression des fraudes au Ministère de l'Agriculture; le président du Comité technique de Santé de l'Armée; le président du Conseil supérieur de Santé au Ministère des colonies; le directeur de la carte géologique de France; le doyen de la Faculté de médecine de Paris; le doyen de la Faculté de phar-

macie de Paris; l'inspecteur général des écoles vétérinaires; les professeurs d'hygiène des Facultés de médecine de Paris, Lyon, Bordeaux, Lille, Nancy, Toulouse, Montpellier, Strasbourg, Marseille Alger et des écoles de plein exercice, Nantes, Rennes, Clermont-Ferrand, Tours; les professeurs d'hygiène et d'épidémiologie de l'Ecole d'application du service de Santé militaire; le président de la Chambre de commerce de Paris; le directeur de l'Administration générale de l'Assistance publique de Paris; le vice-président du Conseil de surveillance de l'Assistance publique de Paris; les vice-présidents du Conseil d'hygiène et de salubrité du département de la Seine; l'inspecteur général des Services d'hygiène de la Ville de Paris; l'ingénieur en chef du Service technique des eaux et de l'assainissement de la Ville de Paris; l'inspecteur général des Services techniques d'hygiène de la Préfecture de police; les présidents honoraires du Conseil supérieur d'hygiène publique de France; les conseillers sanitaires techniques honoraires au Ministère de la Santé publique et de l'Education physique.

Six membres seront nommés par le Ministre, sur une liste triple de présentation dressée par l'Académie des sciences, l'Académie de médecine, le Conseil d'Etat, la Cour de cassation, le Conseil supérieur du travail, le Conseil supérieur de l'Assistance publique de France.

Quinze membres seront désignés par le Ministre parmi les médecins, hygiénistes, ingénieurs, chimistes, légistes, etc.

Un décret d'administration publique réglementera le fonctionnement du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, la nomination des auditeurs et la constitution d'une section permanente.

Titre III.

DÉPENSES

Art. 26 (*suivant la modification apportée le 22 juin 1906*). — Les dépenses rendues nécessaires par la présente loi, notamment celles causées par la destruction des objets mobiliers, sont obligatoires. En cas de contestation sur leur nécessité, il est statué par décret rendu au Conseil d'Etat.

Ces dépenses seront réparties entre les communes, les départements et l'Etat, suivant les règles fixées par les articles 27, 28 et 29 de la loi du 15 juillet 1893.

Pour servir de base à cette répartition, il est établi préalablement pour chaque commune un contingent déterminé proportionnellement à la population municipale, sur la totalité des dépenses effectuées, à l'exception de celles concernant les bureaux d'hygiène, d'après la liquidation faite par le préfet à la clôture de l'exercice.

Celles des dépenses qui n'auraient pas été comprises dans cette liquidation demeureront à la charge du département.

Toutefois, les dépenses d'organisation du service de la désinfection, dans les villes de 20 000 habitants et au-dessus sont supportées par les villes et par l'Etat, dans les proportions établies au barème du tableau A, annexé à la loi du 15 juillet 1893. Les dépenses d'organisation du service départemental de la désinfection sont supportées par les départements et par l'État, dans les proportions établies au tableau B.

Des taxes seront établies par un règlement d'administration publique pour le remboursement des dépenses relatives à ce service.

A défaut, dans les villes et les départements, d'organiser les services de la désinfection et les bureaux d'hygiène et d'en assurer le fonctionnement dans l'année qui suivra la mise en exécution de la présente loi, il y sera pourvu par des décrets en forme de règlements d'administration publique.

Titre IV

PÉNALITÉS

Art. 27 (*modifié en 1935*). — Sera puni des peines portées à l'article 471 du code pénal, quiconque aura commis une contravention aux prescriptions des articles 4 et 5, relatifs à la déclaration des maladies contagieuses.

Art. 27 *bis* (*modifié en 1935*). — Tout concessionnaire qui par inattention, négligence, manque de précaution, inobservation des règlements sanitaires ou des prescriptions d'un cahier des charges, aura occasionné la livraison d'une eau de boisson susceptible de nuire à la santé publique, sera puni d'un emprisonnement de six jours à six mois et d'une amende de 50 à 2 000 francs.

En cas de condamnation, le ministre de la Santé publique peut, après avoir entendu le concessionnaire et demandé l'avis du Conseil municipal, prononcer la déchéance de la concession, sauf recours au Conseil d'État, statuant au contentieux. La décision du ministre est prise après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France.

Art. 27 *ter* (*30 octobre 1935*). — Sera puni des peines portées à l'article 471 du code pénal, quiconque aura commis une contravention aux prescriptions du règlement sanitaire, ainsi qu'aux prescriptions des articles 10 et 10 *bis*.

Art. 28. — Quiconque, par négligence ou incurie, dégradera des ouvrages publics ou communaux, destinés à recevoir ou à conduire des eaux d'alimentation; quiconque, par négligence ou incurie, laissera introduire des matières excrémentielles, ou tout autre matière susceptible de nuire à la salubrité, dans l'eau des sources, des fontaines, des puits, citernes, conduites, aqueducs, réservoirs d'eau, servant à l'alimentation publique, sera puni des peines portées aux articles 479 et 480 du code pénal.

Est interdit, sous les mêmes peines, l'abandon de cadavres d'animaux, de débris de boucherie, fumier, matières fécales, et, en général, de résidus

animaux putrescibles dans les failles, gouffres, bétoires ou excavations de toute nature, autres que les fosses nécessaires au fonctionnement d'établissements classés.

Tout acte volontaire de même nature sera puni des peines portées à l'article 257 du code pénal.

ART. 29 (*décret-loi du 30 octobre 1935*). — Les procès-verbaux constatant les infractions aux prescriptions des divers articles de la loi de 1902 et du présent décret-loi seront dressés, à la requête du préfet, du directeur ou du médecin départemental d'hygiène, des directeurs de Bureaux d'hygiène, des maires, des médecins et architectes communaux, ou, sur leur propre initiative, par les gendarmes, les inspecteurs de police, inspecteurs de marché et inspecteurs d'hygiène, spécialement commissionnés à cet effet par le préfet. Ces procès-verbaux seront dressés en double expédition, qui seront transmises directement l'un au maire ou au préfet, l'autre au procureur de la République.

Sera puni d'une amende de 100 à 500 francs, quiconque aura mis obstacle à l'accomplissement des devoirs des agents sus-mentionnés. En cas de récidive, l'amende sera portée de 500 à 1 000 francs.

ART. 30 (*modifié en 1935*). — Les tribunaux correctionnels pourront appliquer pour la première condamnation les dispositions de l'article 463 du code pénal, sans que l'amende puisse être inférieure à 50 francs.

Le texte précédent n'est que provisoire. Il serait nécessaire de refondre de façon complète la loi de 1902 pour l'harmoniser avec les dispositions nouvelles apportées par les divers décrets-lois promulgués depuis 1935.

CHAPITRE IV

ORGANISATION SANITAIRE DE LA FRANCE

La France est en période d'organisation des Services officiels d'hygiène. La loi du 15 février 1902 a été l'objet comme nous l'avons vu, de remaniements et d'additions considérables. D'autres lois, décrets-lois, décrets, arrêtés ministériels, etc., ont créé des organismes nouveaux et apporté des dispositions nouvelles.

I. — POUVOIR CENTRAL

La Santé publique n'est pas entre les mains d'un seul ministère. A côté du Ministère de la Santé publique, d'autres Ministères participent à sa protection (voir p. 53).

1° Ministère de la Santé publique. — En 1920, fut créé pour la première fois en France, un Ministère de l'Hygiène qui portait le nom de Ministère de l'Hygiène, de l'Assistance et de la Prévoyance sociale. En 1924, il fut fusionné avec le Ministère du Travail. Enfin, en 1930, fut constitué le Ministère de la Santé publique.

Ce ministère comprend actuellement deux directions :

a) *la Direction de l'hygiène et de l'assistance* à laquelle sont rattachées : l'assistance aux aliénés et anormaux (1er bureau), la protection de l'enfance et la natalité (2e bureau), l'hygiène sociale (4e bureau), l'hygiène et la salubrité publiques (5e bureau); la défense sanitaire et les épidémies (6e bureau); le Bureau central des infirmières (6e bureau);

b) *la Direction du personnel, de la comptabilité et des habitations à bon marché*;

c) *une Inspection générale des services de l'enfance* a été créée le 2 janvier 1937 et une *Inspection technique* (deux inspecteurs généraux) le 17 janvier 1938.

2° **Conseils supérieurs.** — Les divers Conseils supérieurs jouent un rôle souvent important.

a) *Conseil supérieur d'hygiène publique de France.* — C'est l'ancien Comité consultatif d'hygiène publique de France, créé le 10 août 1848, rattaché à cette époque au Ministère du Commerce et devenu le Conseil supérieur d'hygiène publique de France actuel, rattaché au Ministère de la Santé publique, dont on a vu page 48 la composition et les attributions.

b) *Conseil supérieur de l'Assistance publique* (14 avril 1888). Il examine toutes les questions intéressant l'organisation, le fonctionnement et le développement de l'assistance. Il comprend une section permanente qui joue aussi le rôle de contentieux administratif. Depuis le 14 juillet 1904, existe également une Commission centrale d'assistance.

c) *Conseil supérieur de la natalité* (Décret du 27 janvier 1920).

d) *Conseil supérieur des enfants du premier âge* (article 3 de la loi du 23 décembre 1874).

e) *Conseil supérieur de l'enfance* (30 septembre 1937).

f) *Conseil supérieur d'hygiène sociale* (12 janvier 1938) (voir p. 970).

3° **Conseillers techniques sanitaires du Ministère de la Santé publique.** — Il existe deux conseillers techniques sanitaires rétribués, ainsi que, depuis le 28 avril 1922, d'autres conseillers, à compétence limitée à certaines branches de l'Hygiène. En 1933, le ministre a également créé des conseillers techniques sanitaires *régionaux*, qui sont ordinairement les professeurs d'hygiène des Facultés de médecine.

4° **Autres ministères participant à la protection de la Santé publique.** — On pourrait les énumérer presque tous : *Ministère de la Guerre* (hygiène militaire) ; *Ministère de la Marine* (hygiène navale) ; *Ministère de l'Education nationale*, avec les sous-secrétariats de l'Enseignement technique et à l'Education physique, aux Sports et Loisirs (hygiène scolaire pour une part, éducation physique avant et après le régiment, etc.) ; *Ministère du Travail* (hygiène industrielle, protection des femmes et des enfants dans l'industrie, etc.) ; *Ministère de la Justice* (participe à la protection de l'enfance) ; *Ministère du Commerce et de l'Industrie* (établissements classés) ; *Ministère de l'Agriculture* (hygiène vétérinaire, protection des aliments, répression des fraudes, etc.).

II. — ORGANISATION DÉPARTEMENTALE

Le Préfet est, comme on sait, le représentant du pouvoir central dans le département. Il a sous son autorité directe, deux fonctionnaires qui ont à connaître des questions d'hygiène, d'abord et surtout l'*inspecteur départemental d'hygiène* et en second lieu l'*inspecteur de*

l'Assistance publique, dont les attributions au point de vue de la protection de l'enfance ont été étendues par le décret du 10 avril 1937.

*1° **Inspection départementale d'hygiène.*** — Cette inspection créée à titre facultatif par l'article 19 de la loi du 15 février 1902 a été rendue obligatoire dans tous les départements par le décret-loi du 30 octobre 1935, incorporé à la loi de 1902 (voir p. 45).

A la suite de ce décret-loi, le ministre de la Santé publique a promulgué le *décret du 15 avril 1937*, fixant l'organisation de l'inspection départementale d'hygiène et pris l'*arrêté du 12 août 1937*, fixant et précisant ses attributions.

En principe, d'après l'article 3 du décret du 15 avril 1937, « l'Inspecteur départemental d'hygiène est appelé à connaître de toutes les questions se rattachant à la protection de la Santé publique et à l'Hygiène sociale ». Et l'article premier de l'arrêté du 12 août 1937 énumère en trente-deux paragraphes les attributions de ce fonctionnaire. Ces attributions s'étendent non seulement aux questions d'hygiène proprement dite, mais au contrôle technique de tous les établissements ou organismes d'assistance (hôpitaux et hospices, asiles, etc.), au contrôle médico-social de l'application des lois d'assistance et des placements des malades, à la défense passive, à la police de l'exercice de la médecine et de l'art dentaire, de la pharmacie, etc.

Son domaine est donc immense et, à notre avis trop étendu, même si l'Inspecteur titulaire est assisté d'un nombre suffisant d'inspecteurs départementaux adjoints. Certaines attributions ont, tout au moins, besoin, si elles ne sont rapportées, d'être précisées et expliquées. « Ce n'est pas tant en chargeant le médecin hygiéniste d'une besogne écrasante qu'en lui donnant l'autorité et les moyens de l'exercer qu'on arrivera à un résultat décisif. » (Grenoilleau).

L'Inspecteur départemental d'hygiène « a le rang et les prérogatives d'un chef de service investi de sa fonction et de son grade par le Ministre de la Santé publique ». Il paraît donc avoir le pouvoir et les moyens de représenter l'autorité sanitaire dans le département. Mais la nature juridique de ses fonctions n'a pas été modifiée et il reste, malgré tout, fonctionnaire départemental. Il en résulte souvent des complications dont la gravité n'est pas sans soulever des inquiétudes.

D'autre part, certaines dispositions de la loi de 1902, comme d'ailleurs, celles qui résultent de la loi de 1884 sur l'organisation municipale et de celle de 1898 sur le Code rural, ont maintenu sur beaucoup

de points l'hygiène publique entre les mains des maires, alors que le décret de 1935, s'inspirant d'un tout autre esprit, cherche à dégager les attributions de l'Inspecteur départemental d'hygiène des administrations locales, d'où les contradictions fréquentes et des difficultés d'application sans nombre.

Le pouvoir central voulant, avec juste raison, recruter les fonctionnaires sanitaires parmi l'élite du corps médical a institué un concours uniforme à l'entrée de la carrière dont les modalités ont été fixées par l'arrêté du 12 août 1937. Ce concours, comportant de nombreuses épreuves, a lieu chaque année au Ministère de la Santé publique Il n'est ouvert qu'aux docteurs en médecine, pourvus du diplôme universitaire d'hygiène. Ceux qui ont subi le concours avec succès sont inscrits par ordre de mérite sur une liste d'aptitude et nommés inspecteurs-adjoints départementaux d'hygiène ou directeurs de Bureaux d'hygiène assimilés, au fur et à mesure des besoins.

2° ***Assemblées sanitaires départementales.*** — Ce sont les suivantes :

a) *Conseil départemental d'hygiène.* — Ces conseils ont été créés en 1848. Voir page 45, leur composition et leurs attributions.

b) *Commissions sanitaires de circonscriptions.* — Créées par la loi du 15 février 1902. On trouvera également page 46 leur composition et leurs attributions.

c) *Comité départemental de protection du premier âge.* Créé par l'article 2 de la loi du 23 décembre 1874.

d) *Comité départemental de l'Assistance publique et privée* (loi du 14 janvier 1933).

e) *Comité départemental de coordination sanitaire et sociale* (25 août 1936) (voir p. 971).

III. — ORGANISATION MUNICIPALE

3° ***Bureaux municipaux d'hygiène.*** — Ils sont obligatoires dans les villes de plus de 20 000 habitants et dans les stations hydrominérales, d'au moins 2 000 habitants. Ces institutions sont déjà anciennes. Avant que la loi du 15 février les rendît obligatoires, il en existait déjà dans dix-neuf villes de France. Le plus ancien est celui du Havre, datant de mars 1879.

Jusqu'au décret-loi du 1935, ces bureaux d'hygiène étaient auto-

nomes et leurs directeurs dépendaient uniquement du maire de la ville. Mais depuis le décret du 15 avril 1937, ils sont sous le contrôle de l'inspecteur départemental d'hygiène. :

Art. 4. — En dehors des attributions qui leur sont conférées par les lois et règlements relatifs à l'hygiène, les directeurs de Bureaux municipaux d'hygiène, créés obligatoirement en exécution de l'article 19 de la loi du 15 février 1902, sont appelés à connaître, dans la limite de leur compétence territoriale, *sous l'autorité du maire et le contrôle de l'inspecteur départemental d'hygiène*, de toutes les questions se rattachant à la protection de la santé publique et à l'hygiène sociale ».

Leurs attributions ont été précisées, comme celles de l'Inspecteur départemental d'hygiène, par un arrêté du 12 août 1937, en vingt-sept paragraphes. Elles sont, sauf quelques-unes, identiques à celles de l'inspecteur départemental, mais dans les limites de sa compétence territoriale et sous son contrôle.

Le décret du 15 avril 1937, fait une distinction entre les Bureaux d'hygiène des villes de 50 000 habitants et au-dessus et ceux des villes de 20 000 à 50 000. Les directeurs des premiers sont assimilés soit aux inspecteurs départementaux d'hygiène, si la ville a plus de 100 000 habitants, soit aux inspecteurs départementaux adjoints, si la population est de 50 à 100 000 habitants. Ils appartiennent au cadre des médecins-fonctionnaires à qui tout autre activité est interdite (clientèle, laboratoire, etc.). Ils peuvent passer d'un poste municipal à un poste départemental et réciproquement, etc.

Quant aux directeurs des Bureaux d'hygiène des villes de moins de 50 000 habitants, ils peuvent appartenir au cadre des médecins fonctionnaires, mais ils peuvent être aussi des médecins faisant de la clientèle privée, etc.

En réalité, il vaudrait mieux fusionner ces Bureaux d'hygiène des petites villes avec les circonscriptions dont elles sont le chef-lieu et mettre à leur tête un Inspecteur départemental adjoint d'hygiène.

IV. — ORGANISATION SPÉCIALE AU DÉPARTEMENT DE LA SEINE ET A LA VILLE DE PARIS

La loi a prévu une organisation spéciale pour le département de la Seine et la Ville de Paris. On trouvera dans les articles 22, 23 et 24 de la loi de 1902, les dispositions spéciales qui leur sont applicables (voir p. 46).

V. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Si le pouvoir central a une action de direction, de surveillance et de coordination, ce sont surtout les services départementaux d'hygiène qui représentent les rouages essentiels de l'organisation de l'hygiène en France. Ces services sont en voie d'organisation, mais de nombreux points ont besoin d'être précisés ou amendés, pour que leur action soit cohérente et efficace.

Il serait nécessaire de procéder à une refonte de beaucoup de dispositions, législatives et réglementaires, même d'ordre général. Il faudrait unifier le corps des médecins-hygiénistes fonctionnaires, en créant des circonscriptions urbaines dépendant directement de l'inspection départementale d'hygiène. Ces circonscriptions ne comprendraient que la ville ou même une partie de la ville, si elle est très importante, l'agglomération urbaine ou une circonscription correspondant, par exemple, à l'arrondissement, dans le cas de petites villes, etc.

Il y aurait intérêt, d'autre part, à tenir compte des différences psychologiques, morales, matérielles des populations, *suivant les régions*, pour mieux adapter les services aux besoins et obtenir un rendement meilleur.

Mais dans l'achèvement de notre organisation sanitaire, il faudra se garder d'une réglementation trop étroite. Il ne faut pas que le médecin, pas plus que le citoyen tout court, ne devienne une simple machine à faire appliquer ou à exécuter des lois et règlements destinés à préserver le corps social des fléaux épidémiques ou autres. L'abus de la réglementation rendrait vite l'atmosphère irrespirable à notre tempérament latin, aussi éloigné de l'automate que de l'homme standard. Ce serait supprimer l'effort individuel, la part du cœur, de ses élans, les mouvements de notre individualisme créateur, générateur de tant de belles œuvres et de dévouement à la cause de l'hygiène en France.

***

Quant aux diverses mesures sanitaires applicables : *règlements départemental et communaux*, *déclaration des maladies contagieuses*, *mesures de prophylaxie*, *vaccinations*, *eau potable*, *salubrité des habi-*

tations, etc., on les retrouvera aux chapitres qui traitent ces questions.

Mais nous devons attirer ici l'attention sur quelques dispositions générales, sur lesquelles nous n'aurons pas l'occasion de revenir.

a) En cas d'*épidémie* ou de tout autre *danger imminent*, le préfet peut ordonner l'exécution immédiate des mesures sanitaires, même sans le consentement du maire (art. 3, p. 37).

b) Si une *épidémie* menace non plus une commune seule, mais *une partie du territoire*, un décret du Président de la République détermine, après avis du Conseil supérieur d'hygiène, les mesures à prendre et délègue le pouvoir de les exécuter à telle personne ou à telle commission (frais à la charge de l'état). Exemple : en cas de menace de choléra, l'exécution des mesures nécessaires n'est plus confiée aux autorités locales, mais à des délégués spéciaux, dans les vingt-quatre heures qui suivent la publication à l'Officiel (art. 8, p. 38).

Rappelons que la loi du 3 mars 1822 (sur les maladies non autochtones) n'est pas abrogée. Son article premier reste applicable aux maladies exotiques. Il donne des pouvoirs illimités aux délégués du Ministère. Les sanctions vont jusqu'aux travaux forcés et à la mort (!!) pour ceux « qui éludent les prescriptions sanitaires, font des déclarations mensongères ou négligent de prévenir les autorités ». On a fait appel à cette loi en 1886 (choléra du Finistère) et en 1890 (choléra espagnol).

c) Si une commune a, pendant trois années consécutives une mortalité dépassant la moyenne de la France, son assainissement peut être poursuivi d'office. Cette disposition est excellente. On ne l'utilise que beaucoup trop rarement.

VI. — APERÇU DES ORGANISATIONS ÉTRANGÈRES

La plupart des grands pays ont réalisé une organisation d'hygiène, actuellement complète. Les nations dernières nées, telles que la Pologne, la Yougo-Slavie ont pu, puisqu'il s'agissait de créations de toutes pièces, réaliser d'emblée une organisation cohérente et complète.

Mais dans les vieux États, ceux mêmes qui, les premiers, se sont préoccupés d'établir des services d'hygiène, le passé pèse toujours sur le présent. Ils ne peuvent que difficilement dégager du réseau des lois générales administratives en raison de leurs incidences, les moyens de réaliser l'ordre sanitaire nouveau.

On peut cependant citer l'exemple de l'Angleterre. Même avant la création

dans ce pays, en 1919, du Ministère de la Santé publique, le « Local Government Board » avait organisé dès 1875 (the Public Health-Act, 11 août 1875) des Services de direction et de contrôle des services d'hygiène, qui comprenaient non seulement un personnel administratif, mais une direction technique (Chief medical Officer), avec des adjoints placés à la tête des différentes sections.

Dans chaque comté un « Medical officer of health » a sous sa direction tout ce qui concerne la protection de la santé publique, aussi bien la technique sanitaire, le contrôle des denrées alimentaires que la prophylaxie des maladies contagieuses, la lutte contre les fléaux sociaux, tuberculose, maladies vénériennes, mortalité infantile, etc. Son service est doté d'un hôpital de contagieux et d'un laboratoire.

Naturellement, il est assisté d'un certain nombre de médecins adjoints pour chacun des services, de vétérinaires, de chimistes, d'ingénieurs, etc.

Le « Medical officer of health » est indépendant des autorités locales et n'est responsable que devant le « County Concil ».

Il en résulte ainsi une unité de direction et un rendement maximum des services placés sous ses ordres.

L'Allemagne (1900), l'Italie (1907), la Norvège (1860), la Suède (1875), les États-Unis (tout au moins dans la majorité des États) ont une organisation des Services d'hygiène plus complète que la nôtre.

DEUXIÈME PARTIE

HYGIÈNE GÉNÉRALE HYGIÈNE DE L'ENFANCE ET DE L'ADOLESCENCE

CHAPITRE V

LA PROPRETÉ
HYGIÈNE DE LA PEAU. — BAINS, ETC.

La propreté est la base de toute hygiène, de toute prophylaxie.

Avec la propreté, on détruit la *graine* (microbes, champignons, insectes, etc.) des maladies, et on fortifie le *terrain* (organisme).

Les peuples les plus propres sont ceux qui ont la morbidité et la mortalité les plus faibles : Anglo-Saxons, Scandinaves, Japonais (vie au grand air, sports, propreté). Mieux vaudrait, pour une nation, une instinctive et minutieuse propreté, bien entrée dans les mœurs, sans aucun service officiel de désinfection, que des services parfaitement organisés au milieu d'un peuple sale et réfractaire aux règles de l'hygiène générale.

En France, nous avons beaucoup à apprendre des peuples du Nord. Nos mœurs sont à réformer. Il faudrait enseigner la propreté dès l'école, au régiment, dans les consultations de nourrissons, à l'hôpital, etc., sans parler des campagnes à entreprendre par la presse politique, par la brochure, par la conférence. *Tâchons de devenir un peuple propre.*

La propreté est un bloc. Tout se tient : propreté du corps, propreté du linge, propreté des vêtements, propreté du logis, propreté des aliments, etc. La propreté individuelle, entrée dans les mœurs, rendrait facile la propreté collective.

Nous aurons surtout en vue la propreté corporelle.

1° **Historique.** — Dès la plus haute antiquité, les peuples civilisés, les *Égyptiens*, par exemple, avaient senti le besoin de propreté corporelle. Les *Grecs*, si sportifs, considéraient la pratique des ablutions comme une nécessité biquotidienne; ils ne négligèrent pas pour cela la culture de l'esprit, puisque les bains publics étaient des lieux de rendez-vous des philosophes aussi bien que des athlètes.

Les *Romains* faisaient une place considérable aux bains froids ou chauds, aux douches, aux bains de vapeur, etc., dans leurs demeures particulières. On connaît les ruines grandioses des thermes de Caracalla, etc.

Ils construisaient, *pour le peuple*, même en pays conquis, en Gaule, des thermes, véritables palais (ceux de Julien : musée de Cluny). Partout où les Romains ont établi leur domination, on rencontre des thermes.

On y trouvait l'apodyterium ou spoliatorium (vestiaire), le laconicum ou sudatio (étuve sèche), le vaporarium (étuve humide pour bain de vapeur), le caldarium (pour bain tiède en piscine ou en baignoire, ou pour lotions et affusions d'eau tiède), le frigidarium (piscine froide), le tepidarium (salle modérément chauffée, pour massage, frictions, onctions avec des graisses ou des huiles parfumées).

Malgré la réaction de certains ordres religieux (saint Benoît), les *Croisés* rapportaient encore d'Orient la mode d'aller aux « étuves », d'où l'on écartait, d'ailleurs, les lépreux, même les vagabonds, et, d'abord, les filles de mauvaise vie. Malgré cette dernière interdiction, les « étuves » devinrent des lieux de rendez-vous galants si mal famés qu'aux XVIe et XVIIe siècles on finit par ne plus se laver, ou très peu. On se lavait pourtant la figure à l'alcool aromatisé. Puis on eut des baignoires domestiques, ou des tubes en Angleterre; on recevait dans sa salle de bains (XVIIIe siècle).

Enfin, au XIXe siècle, les bains publics de rivières reviennent à la mode. Quant aux bains de mer, qui avaient été pratiqués à Ostie dès le siècle d'Auguste, ils ne retrouvèrent, eux non plus, la faveur qu'à la fin du XVIIIe siècle, en Angleterre et en Allemagne d'abord, puis chez nous.

Le peuple *japonais* passe pour le plus propre de tous, avec ses bains quotidiens, souvent publics, dans des baquets d'eau très chaude. Cette pratique fut continuée même pendant la campagne russo-japonaise.

Actuellement, les bains sont en grand honneur dans les pays du Nord (luxueux bains publics dans les Pays Scandinaves) et trop peu répandus en France. La baignoire devrait être un objet mobilier. Tâchons de la vulgariser. Pour ceux qui ne peuvent se baigner chez eux, répandons les bains-douches.

2° ***Importance de la propreté de la peau.*** — Le nettoyage de la peau est indispensable à son bon fonctionnement.

Il la débarrasse de la matière sébacée, des sécrétions sudorales, des matières organiques et de toutes les *souillures* superficielles.

Parmi celles-ci, une place à part doit être faite aux *microbes de la peau*, très nombreux, les uns saprophytes, les autres pathogènes (surtout pyogènes); ils sont incrustés dans les plis et dans les couches superficielles de l'épiderme. Il faut le lavage pour les expulser. On sait la difficulté qu'ont les chirurgiens à aseptiser leurs mains et le champ opératoire. Rien n'est plus difficile à nettoyer que la peau. Ces microbes causent les complications des plaies, les furoncles, les anthrax, l'impétigo, etc.

Les insectes (poux, punaises, moustiques) piquent plus volontiers une peau sale.

En outre, la propreté de la peau est physiologiquement *indispensable à la santé*. On connaît les troubles profonds qui suivent la suppression des fonctions cutanées (brûlures, vernissage expérimental).

C'est que la peau est un *organe éliminateur de premier ordre* (toxicité de la sueur). Nos 3 000 000 de glandes sudoripares représentent comme volume la moitié d'un rein; elles sécrètent en vingt-quatre heures 1 000 à 1 300 grammes de sueur (eau, NaCl, urée, acides, 15 à 20 gr. de produits solides, soit un quart des produits solides de l'urine). En été, une trop grande sudation, surtout aqueuse, peut, il est vrai, concentrer les poisons du sang et troubler le fonctionnement des reins et de l'intestin, si la boisson ne remplace pas cette eau.

En s'évaporant, la sueur permet de lutter contre l'excès de *calorique*.

La peau est encore le siège d'une exhalaison et d'une *respiration* sensibles. Sa richesse en terminaisons nerveuses sentitivo-sensorielles *entretient le tonus* du système neuro-musculaire général.

*3° **Propreté de la peau et des muqueuses.*** — a) **Lavage des mains.** — Voilà une des plus grandes règles de l'hygiène : *avoir les mains propres, ne se mettre à table qu'avec les mains propres*. Combien de maladies (toutes les maladies qui se contractent par ingestion) sont les *maladies des mains sales*! N'apprendrait-on que cela à l'école, on rendrait un immense service.

Une toilette soigneuse des *mains* et des *ongles*, des poignets et des avant-bras, est donc de rigueur plusieurs fois par jour, *surtout avant le repas*. L'idéal est le lavage *à l'eau chaude et au savon*, répété au moins matin et soir, avant et après chaque repas et après tout contact salissant ou suspect (défécation : les mains sales peuvent transmettre la fièvre typhoïde). Au besoin (danger d'infection) on usera d'alcool, d'antiseptiques (sublimé à 1/1 000). Le *brossage des mains et surtout des ongles* sera pratiqué avec une brosse très propre. *Les ongles devront être courts, et toujours très blancs.* Même très propres, les mains ne devraient jamais être portées à la bouche. Les gants sont indispensables pour certains ouvriers.

L'emploi des savons liquides, des savons antiseptiques est à recommander. Bien éliminer les couches superficielles si l'on se sert d'un savon d'établissement public.

La serviette individuelle est aussi de rigueur.

b) **Lavage des pieds.** — Seront lavés, savonnés, tous les soirs.

c) **Lavage du visage.** — Pour le visage, les yeux, il faut en général proscrire l'usage des fards, poudres, pâtes ou cosmétiques, etc. Le lavage matin et soir constitue un minimum indispensable de soin de propreté de la face.

Il serait préférable de supprimer la barbe, de se raser complètement. Le rasoir doit être propre, car il peut inoculer un certain nombre d'affections (affections parasitaires, tuberculose).

d) **Soins de la bouche, des fosses nasales, du conduit auditif.** — La bouche a besoin d'être lavée, *les dents doivent être soigneusement brossées*, au moins matin et soir, et après chaque repas. La *brosse à dents* (indispensable) doit être très propre, maniée énergiquement, mais dans le sens de l'axe vertical de la dent, en partant de la gencive; elle sera trempée dans de l'eau tiède aromatisée ou antiseptique (eau oxygénée, phénosalyl, menthol, etc.), et chargée de poudre ou pâte dentifrice (craie camphrée, etc.), de savon; un cure-dent en plume souple, très propre, peut être employé : l'usage d'un fil est préférable.

De fréquents gargarismes, à l'eau boriquée, par exemple, permettent de compléter ces soins et de les étendre au pharynx. Toute lésion dentaire doit être traitée le plus tôt possible.

Les *fosses nasales* antérieures seront lavées matin et soir, et plus souvent, s'il le faut, par aspiration légère d'eau salée, boriquée, ou alcoolisée (eau de Cologne), parfois à l'aide d'un coin de mouchoir humide, ou d'un tampon de coton.

Le cérumen doit être enlevé tous les jours du *conduit auditif* externe (petits tampons de coton hydrophile imbibés d'alcool, ou au moins d'eau chaude).

e) **Soins du cuir chevelu.** — Le *cuir chevelu* doit être fréquemment (tous les 8 jours au moins) lavé à l'eau savonneuse, à la décoction de bois de Panama, à l'alcool ou à l'eau de Cologne. La plus grande propreté des peignes, brosses, tondeuses, ciseaux, et de ceux qui les manient doit être observée. Chacun devrait avoir ses instruments de toilette individuels; la moindre plaie du cuir chevelu et

de la barbe doit être soigneusement traitée (adénites possibles). Les cheveux doivent être peignés et brossés matin et soir. Pour la lutte contre les parasites et leurs lentes, voir plus loin.

f) **Toilette ano-génitale.** — La toilette des organes génitaux est trop négligée en général. Elle doit se faire non seulement après une souillure certaine, comme le coït, mais matin et soir. Les prescriptions du Coran seraient à introduire dans nos mœurs.

Elle est facile pour l'homme, plus compliquée (mais encore plus indispensable) pour la femme. Le *bidet* est un objet de première nécessité pour toute femme. Surtout en cas de pertes, elle prendra deux injections vaginales par jour, matin et soir, au moyen d'un seau accroché au-dessus du bidet et contenant 2 litres d'eau bouillie tiède; un antiseptique léger peut être ajouté à l'eau.

Il faut exiger les bidets et les seaux (avec canule individuelle) dans les hôpitaux, les écoles, dans toutes les collectivités minimes.

*4° **Bains.*** — Les bains généraux peuvent agir de façon très différente, notamment suivant la température de l'eau employée : froids, ils sollicitent plus ou moins l'absorption d'eau; chauds, ils provoquent l'exhalaison cutanée; tièdes, ils sont neutres.

Les *grands bains froids* (bains de rivière, bains de mer, bains thérapeutiques, méthode de Brand, etc.) peuvent être pris ou donnés à des températures variables, au-dessous de 25 degrés. En soustrayant au corps une partie de son calorique, ils abaissent sa température, diminuent la fréquence du pouls, activent les combustions respiratoires, bien qu'ils ralentissent les mouvements de la respiration, parce qu'ils les rendent plus amples et plus profonds. On croyait autrefois que les bains froids pouvaient être dangereux s'ils étaient pris pendant une période de sudation; il n'en est rien : l'exemple des bains russes et des bains turcs le prouve. Ce qui peut être dangereux, c'est de prendre un bain froid en pleine digestion (congestions chez les alcooliques tombés dans l'eau froide), ou d'attendre en plein air et sans habit que la sueur soit évaporée. Le frisson initial ressenti à l'entrée dans l'eau froide est normal; il faut le combattre par le mouvement (natation, etc.); il serait imprudent de prolonger le bain jusqu'à production d'un frisson nouveau.

Les *bains tièdes* (25° à 33°) sont sans action notable sur la température et le pouls. Ils calment l'excitation nerveuse, délassent, portent au sommeil; ils lavent la peau, la rendent souple, élastique, favorisent son fonctionnement. Ils sont très hygiéniques, s'ils ne sont pas très prolongés, ce qui les rendrait débilitants. Des bains de propreté sont à conseiller au moins deux ou trois fois par semaine, et plus souvent en été.

Quant aux *bains chauds* (33° à 40°), ils constituent plutôt un agent thérapeutique (broncho-pneumonie, méningite cérébro-spinale, etc.). Ils peuvent élever légèrement la température. Ils accélèrent les battements du cœur et du pouls, diminuent les combustions respiratoires. Trop prolongés ou trop chauds, ou trop fréquents, ils deviendraient débilitants et même dangereux (pesanteur de tête, somnolence, étourdissements, vertiges, syncopes, congestions viscérales), surtout chez les cardiaques, les scléreux, les pléthoriques. Pourtant on prend volontiers les bains de propreté à 38 degrés et même plus (pas plus de quinze à vingt minutes).

Le *bain de vapeur*, qui emploie l'*étuve humide*, est un puissant agent de sudation, capable de diminuer de 400 à 700 grammes le poids du corps. Pour atténuer la faiblesse qu'il détermine, on le fait suivre d'une douche froide ou même d'un bain froid : c'est le *bain russe*.

Les *étuves sèches* (jusqu'à 100°) provoquent la transpiration, activent le pouls. Leur emploi doit être bien surveillé; il est parfois dangereux, contre-indiqué chez les cardiaques et artério-scléreux, notamment. Suivi d'une application froide à la sortie, il constitue le *bain turc* ou bain *maure*; le bain russe est bien préférable.

Les *bains par aspersion* (en pluie), *douches*, *ablutions* à l'éponge ou au collier-douche, *tubs* des Anglais, sont des moyens excellents non seulement d'entretenir la propreté corporelle, mais encore d'exciter le fonctionnement de la peau et du système nerveux. Les ablutions prises le soir, ou même matin et soir pendant l'été, seront froides (lymphatiques), ou tièdes (sanguins) suivant les tempéraments. La douche en jet, alternativement chaude et froide, constitue la douche *écossaise*.

5° **Bains-douches.** — Les *bains par aspersion*, les *bains-douches populaires*, sont très utiles surtout dans les villes où l'atmosphère est chargée de poussières charbonneuses, où le lavage du visage et des avant-bras noircit le linge de toilette. Ils doivent être à la fois hygiéniques, confortables, *bon marché*, et de *fonctionnement rapide*.

L'eau du bain par aspersion, qui est généralement court, pourrait à la rigueur être à la température ambiante en été, et avoir 18 à 20 degrés en hiver. Il est bien préférable d'obtenir constamment une température de 28 à 30 degrés, ou du moins ne descendant jamais au-dessous de 25 degrés; il est bon, d'ailleurs, de laisser libre d'utiliser la douche froide (à Vienne, l'eau est à 32 ou 35 degrés en été, à 35 ou 37 degrés en hiver). Des bonnets imperméables très propres sont mis à la disposition des femmes.

Dans la cabine individuelle, ou la salle commune de bains-douches (casernes), on commence par se mouiller tout le corps en laissant couler l'eau pendant une à deux secondes, on se savonne, on relâche la douche pour enlever la mousse de savon; en même temps, on prend un bain de pieds dans un tub ou un baquet; on s'essuie avec une serviette ou un peignoir; le tout a duré trois

à cinq minutes. En une heure, 12 à 20 personnes peuvent se succéder dans une cabine.

La quantité d'eau employée est variable : 5 litres pourraient suffire. Dans les écoles, casernes, prisons, chaque individu a 8 à 10 litres à sa disposition; cette quantité est portée de 20 à 30 litres dans les bains publics; un mécanisme permet d'éviter le gaspillage.

Le savon mis à la disposition du public, à moins qu'on ne dispose d'un distributeur de savon liquide, doit être un morceau de savon de Marseille, de 5 à 18 grammes. Le savon noir est trop visqueux, trop adhérent.

Comme appareil, le meilleur ajutage est une pomme d'arrosoir, presque

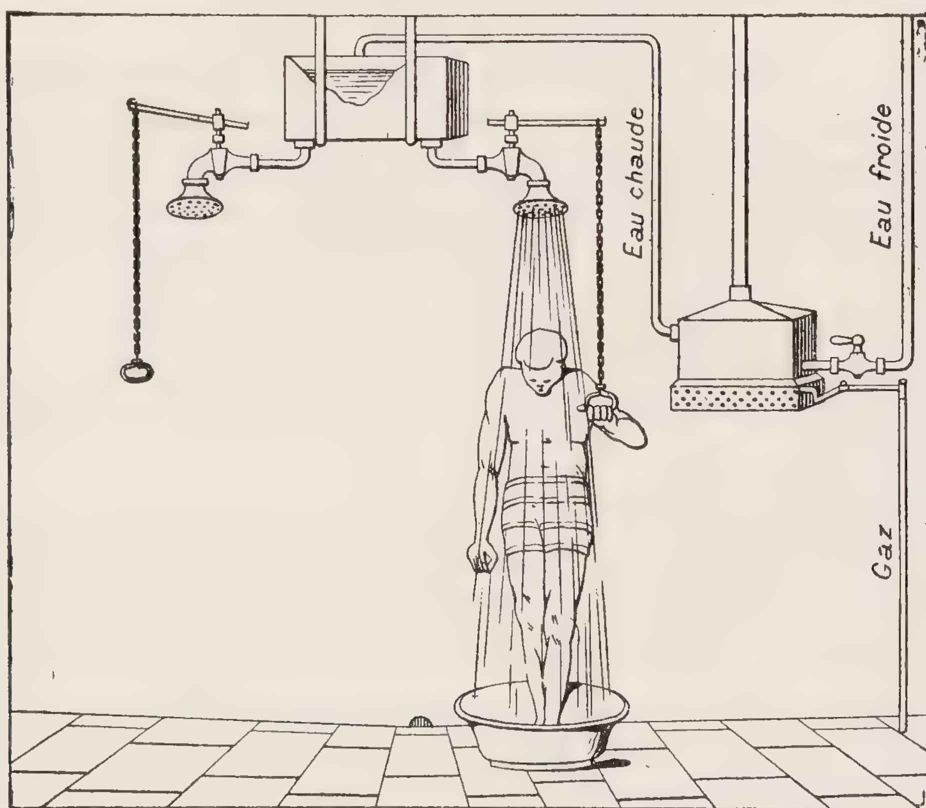


Fig. 3. — Appareil Flicoteaux pour bains-douches.
(Laveran, Traité d'hygiène militaire.)

cylindrique plutôt que conique, ramassant bien la gerbe; sa direction ne doit pas être horizontale, ni verticale, mais oblique à 45 degrés de haut en bas (ainsi les femmes, même sans bonnet, peuvent ne pas se mouiller les cheveux) La pression doit être moyenne; la percussion est inutile; ce n'est pas le jet qui doit nettoyer, c'est la friction savonneuse.

La salle de bains-douches doit être chauffée, à 18 ou 22 degrés, et munie d'un tuyau d'évacuation pour les buées.

On a construit aussi des appareils portatifs.

Pour le chauffage de l'eau on peut se baser sur les données suivantes : le mélange de 1 volume d'eau à 100 degrés à 2 volumes d'eau froide donne de l'eau à 30 degrés; 1 kilogramme de vapeur porte de 10 à 30 degrés 27 litres d'eau. Consulter les thermomètres indicateurs annexés

aux appareils (appareils collectifs), et actionner à volonté l'eau froide et l'eau chaude.

En *Autriche* et en *Allemagne*, déjà depuis plus de vingt-cinq ans, le grand public peut bénéficier des avantages du bain par aspersion : Vienne (Autriche), Altona, Magdebourg, Francfort-sur-le-Mein, Berlin, etc., possèdent depuis longtemps des établissements de bains-douches populaires. Pour une somme des plus minimes, chacun, homme ou femme, peut, quand il lui plaît, en toutes saisons, prendre son bain-douche, avec une perte de temps insignifiante (cinq à dix minutes).

Une cabine, chauffée en hiver à 20 degrés, divisée en deux compartiments (vestiaire et douche) par un rideau imperméable, un jet formé par une pomme d'arrosoir, incliné à 45 degrés, de l'eau à 28 degrés ou 30 degrés, à raison de 30 à 40 litres par personne, un tub pour bains de pieds, un morceau de savon de Marseille de 10 grammes environ, une serviette ou un peignoir pour s'essuyer, suffisent.

En *France*, la généralisation de ces établissements populaires est lente à s'opérer. Cependant la plupart des grandes villes en sont actuellement pourvues.

Des cabines de bains-douches existent dans les nouvelles casernes (fig. 3), les établissements pénitentiaires neufs (salles collectives), dans certaines usines. Elles devraient être obligatoires dans les hôpitaux, les asiles de nuit, les dépôts de mendicité, les usines, les habitations ouvrières à bon marché (avec buanderie), les écoles, les lycées, les collèges. Les nouveaux groupes scolaires lyonnais ont des bains-douches (voir *Hygiène scolaire*).

CHAPITRE VI

HYGIÈNE DU PREMIER AGE (NOURRISSONS)

Nous avons dit (p. 30) de quelle importance était pour nous, Français, la diminution de la mortalité infantile.

Or, la protection du nourrisson est certainement la partie la plus facile et la plus sûre, en même temps que la plus rémunératrice, de l'hygiène. Un enfant de moins d'un an n'a aucune raison de mourir, sauf les cas exceptionnels où il naît malade ou mal constitué. Pas d'initiative personnelle, alimentation uniquement lactée, pas de contact fatal avec les contagieux, pas de refroidissement inévitable, etc. *Presque toutes les maladies du nourrisson sont facilement évitables; le nourrisson ne meurt, en général, que par faute ou imprudence.*

Quant aux enfants qui naissent débiles ou mal constitués, l'hygiène de la grossesse peut encore en diminuer le nombre; les tares rentrent le plus souvent dans la catégorie des maux évitables. Il est plus important au point de vue économique et social, de sauver un nourrisson que de prolonger un vieillard ou même de guérir un adulte. Cela justifie toutes les exigences des hygiénistes.

I. — MORTALITÉ INFANTILE

Il ne s'agit que des nourrissons (0 à 1 an).

*1° **Mortalité infantile générale en France.*** — Chaque année, il meurt, dans notre pays, 60 à 70 000 enfants qui n'ont pas atteint l'âge d'un an. Il faut y ajouter d'après les statistiques, près

de 30 000 morts-nés. La mortalité infantile est, cependant, en France en décroissance notable :

Période	1856-1866	17,9	pour 100 naissances.	
—	1901-1905	13,9	—	—
Années	1913	11,4	—	—
—	1920	9,8	—	—
—	1925	8,8	—	—
—	1930	7,8	—	—
—	1931	7,5	—	—

2° **Mortalité infantile dans les diverses nations.** — Si nous comparons les taux de mortalité dans les divers pays, au cours d'une année déterminée, nous constatons que nous occupons une situation moyenne :

Mortalité infantile en 1927.

Norvège	4,8 p. 100	Belgique	9,2 p. 100
Suède	6,2 p. 100	Allemagne	9,7 p. 100
Suisse	5,7 p. 100	Italie	12,0 p. 100
Angleterre	7,0 p. 100	Japon	14,2 p. 100
France	8,3 p. 100	Roumanie	19,2 p. 100

Mais si nous comparons la baisse de la mortalité dans ces pays et dans le nôtre, nous constatons qu'elle est beaucoup plus rapide chez nos voisins, tandis que la nôtre est très lente. La figure 4 montre la diminution de la mortalité infantile de 1913 à 1919 dans quelques pays d'Europe. La mortalité infantile française s'abaisse moins en France qu'en Angleterre, Hollande et Allemagne, où elle diminue d'environ un tiers et surtout qu'en Suède, où elle est réduite de près de moitié.

3° **Mortalité infantile dans les départements.** — Pour mesurer la mortalité infantile dans les départements, on ne disposait autrefois que de taux bruts rapportés aux naissances vivantes enregistrées, dans le département. On ne tenait pas compte des déplacements de nourrissons hors de leur département de naissance. Depuis 1919, la statistique générale de la France calcule des taux de mortalité rectifiés pour 1 000 naissances vivantes, en rapportant au nombre de naissances déclarées dans un département le total des

décès d'enfants de moins d'un an, originaires de ce département et décédés en un lieu quelconque du territoire. Il en résulte des différences notables entre les taux bruts et les taux rectifiés dans les départements à grosse population urbaine (Seine, Bouches-du-Rhône, Rhône, etc.) qui envoient un nombre important de leurs enfants en nourrice et, d'autre part, dans les départements qui reçoivent ces enfants (Isère, Cantal, Loiret, Seine-et-Oise et Seine-et-Marne, Nièvre, etc.).

Les cartes 5 et 6, établies par S. Anselme, permettent de se rendre compte de la différence de mortalité infantile suivant les départements et de sa diminution entre les périodes 1920-1923 et 1928-1931.

Les départements qui ont le taux le plus élevé sont la Seine,

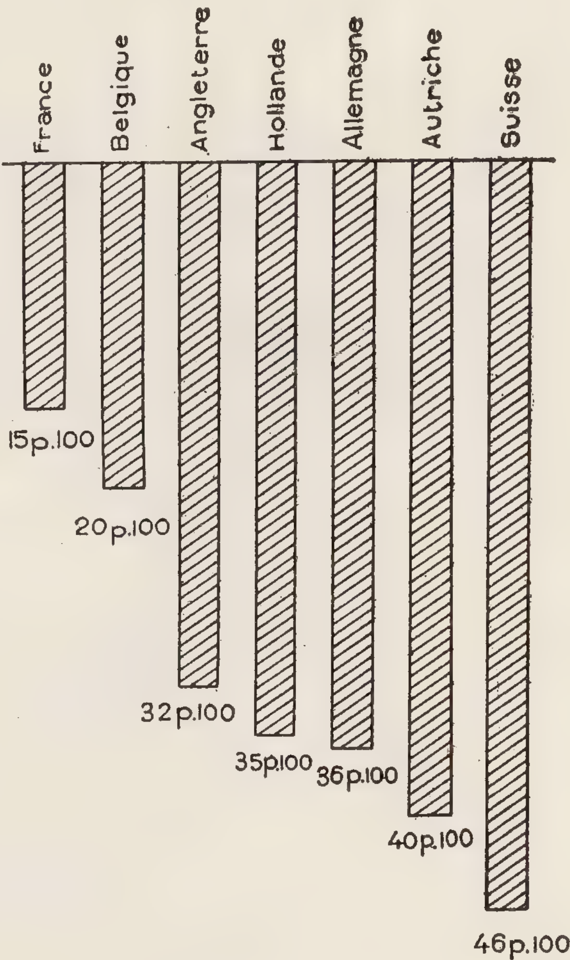


Fig. 4. — Diminution de la mortalité infantile de 1913 à 1929 dans quelques pays d'Europe. (D'après Debré, Joannon et Crémieu-Alcan.)

la Seine-Inférieure, le Calvados, le Rhône, les Bouches-du-Rhône, la Corse, le Cantal, le Pas-de-Calais, la Haute-Loire, la Meurthe-et-Moselle, la Somme, l'Ardèche et l'Aveyron.

Les dix départements qui ont le taux le plus bas sont : la Creuse, le Cher, la Vendée, les Landes, l'Allier, la Nièvre, l'Indre, la Vienne, le Loir-et-Cher et les Deux-Sèvres.

La mortalité infantile a baissé dans tous les départements, sauf dans trois :

	1920-23	1928-1931
	—	—
Aisne	85	86
Isère	85	88
Meuse	90	91

4o Mortalité infantile comparée à la mortalité totale. — Le taux de la mortalité infantile ne suit pas les mêmes variations que la mortalité générale.

Cruveilhier a cherché pour deux périodes triennales, 1907-1909



(*Dressée par S. Anselme.*)

Fig. 5. — Taux rectifiés de mortalité de 0 à 1 an, pour 1 000 enfants, déclarés vivants (1920-1923).

et 1919-1921, les relations entre la mortalité générale et la mortalité infantile dans les villes de plus de 30 000 habitants. Il n'y a pas de corrélation entre les deux. Dans certaines villes, où le taux de la mortalité générale est supérieur au taux de la France entière, la mortalité infantile est faible, alors qu'ailleurs elle est parfois élevée,

avec une mortalité générale faible. Parmi les années caractérisées par une recrudescence des décès, certaines ont une forte mortalité infantile (années à été chaud); pour d'autres, cette mortalité élevée



(*Dressée par S. Anselme.*)

Fig. 6. — Taux rectifiés de mortalité de 0 à 1 an pour 1 000 enfants déclarés vivants (1928-1931).

est expliquée par une autre cause (forte mortalité des vieillards, au cours d'un hiver rigoureux), etc.

5º ***Mortalité infantile comparée à celle des autres âges.*** — Un enfant qui vient de naître a moins de chances de vivre une année qu'un septuagénaire.

Nombre de déces pour 1 000 vivants de chaque groupe d'âges.

GROUPES D'AGE	1920-1924	1925-1929	1930	1931
De 0 à 1 an	96,8	92,6	79,0	74,9
— 1 à 4 ans	13,1	8,4	6,7	6,6
— 15 à 24 —	5,1	4,8	4,1	3,9
— 45 à 55 —	12,3	12,4	11,9	11,6
— 65 à 74 —	54,3	54,6	52,8	56,4

6° **Mortalité infantile aux différents âges de la première année.** — La mortalité infantile décroît de la naissance à la fin de la première année. Elle est surtout élevée au cours des premiers mois (le tiers de mortalité globale appartient au premier mois).

7° **Mortalité infantile suivant la légitimité.** — La mortalité des enfants illégitimes était, avant la guerre, supérieure de 80 p. 100 en moyenne à celle des enfants légitimes. Cette proportion s'est accentuée pendant la guerre. De 1920 à 1929, la fréquence des décès de la première année a été à peu près deux fois plus forte chez les illégitimes. En 1930 et 1931, le taux a baissé : pour les enfants légitimes la mortalité est inférieure à la mortalité totale; pour les illégitimes, le taux lui est supérieur de 70 p. 100.

8° **Variations saisonnières de la mortalité infantile.** — Ce sont les mois d'été qui sont les plus meurtriers, principalement août, puis juillet et septembre. Les variations mensuelles sont les mêmes pour la population urbaine que pour la population rurale. Il s'agit de mortalité par troubles digestifs. La mortalité par maladies infectieuses se fait sentir en hiver et au printemps, celle qui est liée à des états de prématuration et à des débilités, en été et en automne. (Surmenage maternel au moment des travaux agricoles.)

9° **Mortalité infantile, mode et condition d'élevage :**

Allaitement au sein (complet ou mixte), enfant non surveillé . . . . 5 à 6 p. 100
Allaitement au sein (complet ou mixte), enfant surveillé . . . 2 à 3 p. 100

Allaitement au biberon, enfant non surveillé . . . . 15 à 40 —
Allaitement au biberon, enfant surveillé. . . . . 6 à 10 —
(D'après Lesage.)

Dans le service de protection de la Seine (1921), on note sur 110 décès, de première année, 108 au biberon et 2 au sein.

Un enfant, allaité artificiellement, a donc infiniment plus de chances de mourir qu'un autre, nourri au sein, surtout s'il n'est pas surveillé. On voit d'autre part l'influence considérable de la surveillance médicale, autrement dit de l'éducation de la mère ou de la nourrice.

II. — CAUSES DE LA MORTALITÉ INFANTILE

On peut les classer en deux catégories :

1° *Causes d'ordre général et social.*

Elles tendent à diminuer la résistance physique des enfants.

1° **Age des parents.** — Ni trop jeunes, ni trop vieux; vingt à vingt-cinq ans pour la mère, vingt-cinq à trente pour le père.

2° **Consanguinité des parents.** — La consanguinité cause souvent des déformations physiques ou des dégénérescences psychiques graves. D'où rapide disparition de certaines familles.

3° **Hérédité.** — Les maladies nerveuses ou de la nutrition n'ont pas une très grande influence sur la mortalité infantile.

Pour la *syphilis* et l'*alcoolisme*, voir les chapitres où ces questions sont traitées.

4° **Santé de la mère pendant la grossesse. Pauvreté, tuberculose.** — L'enfant est naturellement influencé par la santé de la mère pendant la grossesse. Il faut soigner la femme enceinte pour avoir des enfants vigoureux.

Deux grandes causes de la débilité de l'enfant sont : la pauvreté des parents, la tuberculose de la mère.

Dans un ménage pauvre, la nourriture et le repos sont insuffisants, le logement est insalubre : toutes conditions qui ne sont pas favo-

rables à la procréation d'un enfant normal. Ensuite, ces mêmes causes empêchent la mère de soigner son enfant, de l'allaiter, de le mettre dans des conditions hygiéniques de logement. La pauvreté est un grand faiseur de mortalité infantile.

La tuberculose n'est presque jamais héréditaire, mais la mère phtisique met au monde des enfants débiles et prédisposés.

5° **Accouchement.** — La débilité de l'enfant, ainsi que certaines affections, tiennent souvent à un accouchement prématuré ou difficile. Les accoucheurs et les sages-femmes doivent être parfaitement éduqués et d'une conscience à toute épreuve.

6° **Illégitimité.** — En France, les enfants illégitimes succombent, comme nous l'avons vu, dans des proportions qui atteignent deux à trois fois celles des enfants légitimes. Ces enfants sont dans des conditions d'existence défavorables : les ressources de la mère sont insuffisantes et plus de la moitié d'entre eux sont placés en nourrice.

7° **Manque de surveillance maternelle.** — Cause sociale primordiale. L'enfant est un être délicat qui a besoin de soins spéciaux et de tous les instants que seule, sa mère, peut lui donner.

L'abandon de l'enfant par sa mère peut être *complet* : enfants trouvés, qui mourraient tous, si l'assistance publique ou la bienfaisance privée, ne venait à leur secours; enfants abandonnés, remis par leur mère à l'assistance publique. Il est *incomplet*, si la mère délègue son rôle à une personne étrangère.

a) La mère garde son enfant chez elle, continue à le nourrir, mais en confie la surveillance à une *garde* : c'est le minimum d'abandon, presque inévitable dans les conditions ordinaires de la vie et qui ne présente que de légers désavantages.

b) La mère, tout en gardant son enfant chez elle, le fait nourrir par une *nourrice mercenaire*, et ne s'en occupe que peu ou point. L'enfant, ainsi élevé, court déjà plus de chances de mortalité que l'enfant nourri par sa mère. En outre, l'enfant de la nourrice, abandonné par sa mère, meurt trop souvent de ce fait.

c) La mère envoie son enfant en nourrice, le plus souvent à la campagne. Les risques de mortalité alors sont considérables.

En somme, les enfants nourris par leur mère meurent très peu, ceux qui sont allaités, chez la mère, par une nourrice mercenaire meurent davantage, ceux qui sont envoyés chez la nourrice meurent plus encore; ceux des nourrices qui vont se placer sont encore plus exposés.

2° *Causes immédiates.*

A. — ***D'après la statistique générale de la France,*** les maladies qui causent la mortalité infantile sont les suivantes :

Proportions des décès de 0 à 1 an pour 1 000 enfants déclarés vivants :

	1925	1926	1927	1928	1929	1930
Diarrhée et entérite	14,99	22,55	15,76	22,41	22,18	12,74
Débilité congénitale, etc.	16,94	18,10	19,43	19,71	20,10	17,87
Affections de l'appareil respiratoire	13,80	14,22	16,22	15,81	17,86	16,36
Méningite simple	3,93	4,67	4,46	5,45	5,36	4,55
Maladies épidémiques	3,47	3,40	3,43	4,03	3,04	3,23
Tuberculose	1,36	1,51	1,53	1,47	1,44	1,34
Grippe	1,00	0,77	1,51	0,90	1,70	0,46
Maladies non spécifiées ou mal définies	25,30	20,97	8,59	10,10	10,08	11,38

1° Comme on le voit, la *diarrhée et l'entérite* tiennent une place importante dans les causes de décès des nourrissons, avec parfois une recrudescence notable, comme en 1926. La gastro-entérite est une maladie d'été. La température agit en causant une suralimentation relative, due à la diminution des dépenses de l'organisme. Elle agit surtout dans le cas d'allaitement artificiel en favorisant la pullulation des microbes du lait.

Cette cause de mortalité est aussi en rapport avec le mode d'alimentation. Dès 1898, Monod avait montré que la mortalité par gastro-entérite est de 47 p. 100 parmi les enfants élevés artificiellement ; elle n'est que de 23 p. 100, chez ceux qui sont allaités au sein. Variot montre en 1900, que sur 2 500 enfants morts de gastro-entérite à Paris, 500 étaient nourris au sein, tandis que les 2 000 autres étaient élevés artificiellement au biberon. De nombreux auteurs, à leur suite, ont apporté la même démonstration.

L'allaitement artificiel donne aux enfants un lait qui n'est ni chimiquement ni biologiquement identique, à celui que la nature leur destinait, un *lait* souvent *impur*, *falsifié*, *infecté*. Il entraîne la *suralimentation* qui crée le terrain sur lequel les microbes exogènes apportés par le lait, ou saprophytes de l'intestin, vont pulluler et amener la gastro-entérite.

L'allaitement au sein peut aussi provoquer la diarrhée. Des tétées mal réglées, trop fréquentes, trop copieuses, amènent des indigestions d'abord, puis de la gastro-entérite.

L'infection peut aussi avoir lieu (seins mal tenus, enfants malpropres, suçant leurs doigts ou des jouets, etc.).

L'alimentation est capitale dans l'élevage du nourrisson.

2° La *débilité congénitale* cause une proportion de décès qui, certaines années, est plus importante que la diarrhée. Ces enfants sont plus fragiles que les autres. La débilité congénitale peut être combattue par l'hygiène de la grossesse, (p. 81). En outre, beaucoup de décès de ces débiles pourraient être évités par une surveillance rationnelle.

Trois causes de mort guettent le débile : le refroidissement, une alimentation mal dirigée et les maladies contagieuses.

Chez ces enfants, la respiration est faible, le tube digestif insuffisant, la température au-dessous de 37 degrés. Le moindre écart d'hygiène peut entraîner des conséquences graves.

Le débile doit être nourri au sein; il ne peut supporter un lait animal. Plusieurs difficultés peuvent surgir. Tout d'abord, il peut ne pas avoir la force de téter et le lait de la mère ne monte pas dans les seins; ou bien, il peut téter, mais pas assez activement pour exciter la glande et la mère voit disparaître son lait; ou bien enfin, il tette suffisamment mais digère mal par insuffisance de sucs digestifs. Ce sont là autant de difficultés qui amènent bien des femmes à abandonner l'allaitement au sein pour recourir à l'allaitement artificiel. C'est dans ce cas surtout que la nécessité d'une direction médicale se fait impérieusement sentir.

3° *Les affections de l'appareil respiratoire* sont plus fréquemment mortelles pendant les mois d'hiver; elles sont dues à l'abaissement de la température, aux imprudences commises à ce moment. Elles ont donc une origine qu'il sera facile d'annihiler par l'observation des règles de l'hygiène générale. En outre, elles sont souvent contagieuses (broncho-pneumonie).

4° Les *maladies épidémiques* ont un taux qui a peu varié de 1925 à 1930, avec une tendance à la décroissance. Pour la période de quatre années de 1927 à 1930, la coqueluche a présenté un taux moyen de mortalité de 1,45 pour 1 000 enfants déclarés vivants, la rougeole de 1 p. 1 000, la diphtérie de 0,47, la scarlatine de 0,048.

5° La *tuberculose* présente des taux assez faibles. Mais un certain nombre de ces cas, dus à la tuberculose, sont déclarés comme bron-

chite ou autres affections de l'appareil respiratoire, ou comme méningite simple.

6º Les *maladies non spécifiées ou mal définies* viennent en première place. En 1925, par exemple, elles représentent le quart des décès.

B. — ***Enquête du Comité d'Hygiène de la Société des Nations.*** — Comme on vient de le voir, les statistiques officielles comportent de nombreuses erreurs et les causes de nombre de décès restent inconnues. L'enquête poursuivie en France et dans cinq pays d'Europe, à l'instigation du Comité d'Hygiène de la Société des Nations, sous la direction de R. Debré, du 1er avril 1927 au 31 mars 1928, a permis d'avoir une idée exacte sur les causes de la mortalité infantile, sur les causes évitables, sur les facteurs psychologiques, sanitaires ou économiques favorisants, enfin sur les moyens les plus efficaces de lutte contre la mortalité infantile[1].

L'enquête a porté dans chaque pays sur deux districts ruraux et deux urbains. En France, les districts ruraux choisis furent le pays de Caux et le pays de Bray dans la Seine-Inférieure, le Chinonais et le Lochois, dans l'Indre-et-Loir et les deux districts urbains; le quartier de Plaisance, à Paris et la ville de Vanves.

La classification adoptée fut celle de Mouriquand, les causes de la mortalité fœto-infantile étant rangées sous quatre grandes rubriques :

1º *péril congénital*, correspondant à la mortinatalité et aux morts d'enfants nés vivants, dues aux traumatismes obstétricaux et à la prématuration;

2º *péril alimentaire*, dans lequel on range tous les troubles digestifs aigus ou chroniques de la première année, en particulier la diarrhée et les troubles de la nutrition, conséquence des troubles digestifs;

3º *péril infectieux*, comprenant les maladies infectieuses aiguës ou chroniques, et les autres maladies infectieuses;

4º *divers* : maladies non microbiennes, malformations congénitales, accidents, causes indéterminées.

Le *péril congénital* s'est montré presque partout important, puisque, sauf dans deux districts, il est supérieur à 4 p. 100 des naissances vivantes. Les causes en sont : la syphilis (dans les secteurs français elle s'est montrée responsable d'environ le quart de la mortalité

1. R. Debré, P. Joannon et M. T. Crémieu-Alcan. *La mortalité infantile et la mortinatalité,* 1 vol., 464 pages, Paris, Masson et Cie, édit., 1933.

globale), la toxémie gravidique (districts urbains, surtout à l'étranger), les malformations congénitales (districts ruraux). Les causes obstétricales sont d'abord les présentations vicieuses (43 p. 100), puis les rétrécissements du bassin (10 p. 100), les anomalies du placenta. Les causes inhérentes au fœtus (excès de volume et surtout dystocie gémellaire) sont responsables d'un nombre appréciable de décès et viennent au quatrième rang. La mortalité par traumatisme obstétricaux s'est montrée forte (au moins 0,5 p. 100 naissances vivantes), dans 11 districts sur 14. La mortalité par prématuration (au moins 1,5 p. 100 naissances vivantes) a été observée, surtout dans les districts urbains.

Le *péril alimentaire*. Il est moindre qu'autrefois. La plupart des décès par troubles digestifs surviennent au cours du premier semestre. L'enquête confirme la relation étroite entre la mortalité et l'allaitement artificiel, surtout dans les districts ruraux.

Le *péril infectieux* est représenté d'abord par la coqueluche qui vient en tête dans les districts ruraux et immédiatement après la syphilis dans les districts urbains. La rougeole occupe le troisième rang, mais R. Debré estime que la mortalité par rougeole est plus élevée que ne le révèle l'enquête : nombre de broncho-pneumonies, dues en réalité à des rougeoles non diagnostiquées, sont souvent rattachées à la grippe ou considérées comme primitives. La tuberculose occupe le quatrième rang dans l'ensemble des districts; elle donne une plus forte mortalité dans les campagnes.

Dans les districts français, la majorité des décès de la mortalité infantile sont d'origine microbienne. Les fautes, qui favorisent l'apparition des maladies infectieuses ou les aggravent, sont des fautes d'élevage, de prophylaxie (défaut de traitement antisyphilitique des parents, de précautions contre la tuberculose, etc.), des fautes thérapeutiques. La *mortalité par causes diverses*, ne comporte qu'un nombre peu important de décès.

3° **Conclusions.**

L'armement sanitaire contre la mortalité infantile permettra de réduire ces causes de la mortalité, celle du péril congénital, dans la plus forte proportion, puis le péril alimentaire, enfin le péril infectieux. Mais un fait ressort indiscutablement, c'est que *rien ne vaut*

l'allaitement maternel et que l'*éducation des mères* reste à faire en grande partie, surtout dans les districts ruraux.

La mortalité infantile peut être réduite dans une forte proportion.

III. — LA LUTTE CONTRE LA MORTALITÉ INFANTILE

C'est un problème complexe, d'ordre presque exclusivement social.

1° Puériculture avant la naissance.

1° Nécessité du repos pour la femme enceinte. — Un repos relatif est absolument nécessaire à la femme, *dès les premiers mois de la grossesse*, si l'on veut éviter bien des avortements, des accouchements avant terme et permettre la venue normale d'enfants robustes et vigoureux.

Mais, c'est surtout pendant les *deux derniers mois*, période du développement le plus rapide du fœtus, que le repos devient nécessaire. Les travaux de Hecker, de Pinard, de Letourneur, de Bachimont, Couvelaire, etc., ont démontré, avec une rigueur presque mathématique, l'influence capitale du repos, sur le développement du fœtus. Le poids de l'enfant, dont la mère s'est reposée deux ou trois mois, est supérieur d'au moins 345 grammes au poids de l'enfant, mis au monde par une femme qui a travaillé debout, jusqu'à l'accouchement.

De plus « l'utérus gravide doit se développer dans la cavité abdominale, et toute cause qui tend à le faire pénétrer dans l'excavation, aux derniers mois de la grossesse, expose à une expulsion prématurée; or, la fatigue et la station debout ne peuvent que faire descendre l'utérus » (Pinard). Toute femme enceinte surmenée est, de ce fait, exposée, plus que toute autre, à un *accouchement prématuré* ou à l'expulsion d'un *enfant mort*.

Signalons enfin l'influence de certaines industries (plomb, mercure, tabac, etc.) sur la grossesse.

Il n'est donc pas douteux que le repos est nécessaire aux femmes enceintes de la classe ouvrière. Quelle doit être la *durée* de ce repos? Strauss, dans sa première proposition de loi sur l'assistance des

mères, s'appuyant sur des considérations financières, demandait seulement un repos de quinze jours. Aux congrès internationaux d'hygiène de Turin (1882) et de La Haye (1884 et 1885), on se mit d'accord pour fixer la durée de ce repos à six semaines. Pour Mauriceau, Bourraine, Bachimont, Thiroux, le repos doit être de deux mois, c'est ce terme qui a été adopté.

Le repos doit donc être fixé à un *minimum de deux mois* avant l'accouchement. Il ne s'agit pas, bien entendu, de repos absolu, mais seulement de l'interdiction d'aller à l'usine, l'atelier ou le magasin, pour que la femme enceinte n'ait plus à s'occuper que des soins du ménage ou de travaux peu pénibles à domicile.

2° ***Consultations prénatales.*** — La grossesse exige des soins spéciaux, une surveillance éclairée de l'état local et de la santé générale, dont beaucoup de jeunes femmes ignorent l'importance. Le rôle des consultations pour femmes enceintes est précisément d'y remédier.

Ces consultations seront gratuites et largement ouvertes; elles devront également se faire à des heures où la femme pourra facilement se présenter, sans quitter son travail. Des consultations pour les femmes enceintes non hospitalisées ont été créées dans les différents services d'accouchement de Paris. Elles se sont ensuite très largement développées. Des œuvres privées nombreuses, les Mutualités maternelles, les municipalités en ont créé sur tout l'ensemble du territoire. La loi sur les assurances sociales ayant rendu obligatoire pour l'assurée la fréquentation des consultations prénatales, les Caisses en ont créé à leur tour dans les localités qui en étaient dépourvues.

3° ***Asiles et refuges-ouvroirs.*** — Ces institutions sont destinées aux femmes ouvrières, à qui il est souvent matériellement impossible de garder le repos nécessaire avant leur accouchement et aux filles-mères qui y trouveront le réconfort moral et les moyens de mener à bien leur grossesse. On éviterait un grand nombre d'avortements criminels si l'on pouvait assurer aux filles enceintes, le secret sur leur grossesse et leur accouchement.

Ces refuges doivent présenter le double caractère d'asiles et d'ouvroirs. La femme, si sa santé le permet, se livrera à un travail approprié, lui permettant quelquefois d'amasser un petit pécule, qui l'aidera à sa sortie. Le refuge-ouvroir doit être également un

sanatorium de la grossesse. Les chambres en seront aérées, propres et, si possible même, séparées. La discrétion sera observée, et le secret le plus absolu sera assuré.

Toute une catégorie de femmes mariées ou de filles-mères, seraient à hospitaliser durant leur grossesse : femmes enceintes malades (syphilis, cardiopathie, albuminurie) ou ayant besoin d'une surveillance spéciale (présentation vicieuse, rétrécissement du bassin, placenta praevia).

L'un des premiers asiles, destiné à recueillir les femmes pendant le cours de leur grossesse, fut fondé à Rome, en 1770, mais cet exemple resta longtemps isolé.

C'est vers le milieu du XIXe siècle que ces institutions indispensables ont commencé à apparaître. L'initiative privée a fondé à Paris les asiles Saint-Michel (1858), Sainte-Madeleine (1865), l'asile-ouvroir de la Société philanthropique de Paris, les refuges-ouvroirs de la Société de l'allaitement maternel (1892), etc. A Lyon, l'œuvre de la Samaritaine, fondée par Sabran en 1891 a recueilli actuellement près de 3 000 filles-mères. A l'Assistance publique de Paris ressortissent un certain nombre de lits aux maternités et aux cliniques d'accouchement de la Faculté. L'administration municipale parisienne a fondé, en 1890, deux refuges-ouvroirs, l'asile Pauline Roland et l'asile Michelet (Strauss). De 1893 à 1899, ces deux refuges ont admis 10 055 femmes. La municipalité lyonnaise a créé une institution analogue : la *maison des mères* dans un château de la banlieue de Lyon.

Ces institutions, malgré leur nombre progressivement croissant, ne sont pas encore assez nombreuses. Il devrait y en avoir au moins une par département.

*4° **Allocations.*** — Le repos de la femme enceinte, avant l'accouchement, ne peut pas exister sans allocations. Comme nous le verrons dans le paragraphe suivant, des dispositions législatives ont été prises pour lui assurer des indemnités pendant le temps de repos.

*5° **Cantines maternelles.*** — Elles ont été créées pour permettre aux femmes enceintes de recevoir gratuitement deux repas abondants par jour. La première cantine maternelle a été ouverte, à Paris, rue Montcalm (18e), le 25 décembre 1905. Elles se sont considérablement multipliées. En 1937, dans les six cantines de la Fédération parisienne elles ont distribué 219 000 repas.

6° **Législation.** — Beaucoup de femmes ne pouvaient se reposer dans les dernières semaines de leur grossesse, la rupture de travail pouvant provoquer la perte de l'emploi. De plus, la mère ne pouvait être privée de son salaire, souvent juste suffisant dans les conditions normales, au moment où elle avait à faire face à de nouvelles dépenses.

Aussi la *loi du 27 novembre 1909* (loi Engerand) a-t-elle d'abord garanti leur emploi aux femmes en couches. Celle du *13 mars 1910* a accordé un congé payé de deux mois avec traitement entier aux institutrices en couches. C'était insuffisant. La *loi du 17 juin 1913* (loi Strauss), devenue l'article 29 du livre 1er et 54 du Livre II, du Code du Travail, garantit le repos aux femmes en couche et institue le droit à une allocation journalière avant et après les couches, sans que celle-ci puisse se cumuler avec aucun secours public de maternité.

Le bénéfice de cette loi qui n'était accordé qu'aux seules femmes de nationalité française, privées de ressources, se livrant habituellement *chez autrui* à un travail salarié, a été étendu par l'article de la loi de finances du *13 juillet 1913*, aux femmes remplissant les mêmes conditions, *à domicile*, privées de ressources suffisantes.

Le secours alloué à la mère l'oblige à suspendre tout travail salarié, tant chez autrui qu'à son domicile, et à observer tout le repos effectif, compatible avec les exigences de la vie domestique.

Le *décret du 26 décembre 1913* a fixé les mesures nécessaires pour organiser la comptabilité du service de l'assistance aux femmes en couches.

La *loi du 2 décembre 1917* a étendu le bénéfice de la loi du 17 juin 1913 à toutes les femmes françaises, privées de ressources, qu'elles se livrent ou non à un travail salarié.

Les textes qui ont suivi n'ont fait que préciser ou modifier les conditions d'application de ces lois, en adaptant le taux des allocations au coût de la vie, le mode de paiement, etc.

Signalons, enfin, que d'après la législation sur les assurances sociales, toute femme assurée a droit, *six semaines avant l'accouchement* à une indemnité journalière, d'un taux variable, si elle est en règle, et aux soins médicaux et pharmaceutiques éventuels (§ 2 de l'article 9 du Décret-loi du 28 octobre 1935).

2° Protection de la mère au moment de l'accouchement.

De réels progrès ont été accomplis aussi pour la protection de la mère au moment de l'accouchement. Bien que l'accouchement soit un acte physiologique et naturel, il nécessite pourtant une assistance

sérieuse, si l'on ne veut pas courir le risque d'exposer la vie de la mère et celle de l'enfant. La femme, arrivée près du terme de la grossesse, souvent sans foyer, parfois même sans logis, est dans des conditions absolument insuffisantes d'hygiène et de bien-être matériel, pour recevoir chez elle, avec avantage, les soins que comporte son état.

*1° **Assistance à domicile.*** — L'application de la loi du 15 juillet 1893 sur l'assistance médicale gratuite, en assimilant les accouchées à des malades, a eu pour conséquence nécessaire l'organisation du service d'accouchement à domicile, pour les mères nécessiteuses. Les bureaux de bienfaisance sont chargés de ce service, avec ou sans subvention de la commune. Dans beaucoup de communes rurales, aucun secours n'est accordé. Les secours médicaux sont, d'ailleurs, seuls prévus par la loi; l'aide pécuniaire n'est pas obligatoire.

De nombreuses œuvres privées (Dames mauloises fondées à Maule, en Seine-et-Oise, Dames de Briey, etc.), des conseils généraux, des municipalités, ont comblé cette lacune.

Des paniers d'accouchement, des layettes, des prêts de berceaux, de pèse-bébé, etc., permettent de venir en aide de façon efficace, aux femmes en couches nécessiteuses.

Les *Mutualités maternelles* apportent aussi une aide matérielle souvent importante, aux femmes en couches qui en font partie (voir p. 87).

D'après l'article 9 du décret-loi du 28 octobre 1935 sur les Assurances sociales, l'assuré et la femme de l'assuré reçoivent une prestation, représentant l'ensemble des frais médicaux et pharmaceutiques relatifs à la grossesse, à l'accouchement et à ses suites.

*2° **Maternités.*** — L'assistance à domicile a une supériorité marquée sur l'hospitalisation, mais elle n'est pas toujours possible, surtout pour les mères déracinées, les mères clandestines. L'admission de ces dernières dans une maternité s'impose.

Les maternités se sont multipliées depuis la guerre et ont été installées dans des conditions, souvent parfaites, qui permettent d'espérer que l'infection puerpérale qui faisait autrefois tant de ravages, disparaîtra complètement. De nombreuses maternités privées (Hôpital Rothschild, Maternités Sainte-Félicité, Ambroise Paré, Boucicaut, etc.) et celles, qui sont rattachées aux asiles et refuges-ouvroirs (Foyer maternel, Maison des mères de Gerland, etc.) suppléent encore à l'insuffisance des maternités hospitalières.

Les mutualités maternelles ont créé des maternités rurales dans les régions envahies et les Caisses d'assurances sociales ont, dans un certain nombre de régions, leurs maternités.

3° Protection de la mère et puériculture après l'accouchement.

Après l'accouchement, la vie de l'enfant reste encore intimement liée à celle de la mère. Il faut continuer à secourir la mère.

A. — Protection maternelle.

1° Repos après l'accouchement. — L'utérus ne reprend ses dimensions qu'à la fin de la troisième semaine. Jusque-là, il est volumineux, peut s'infecter; la phlébite, l'embolie sont encore à craindre.

Un *repos complet de trois semaines* est donc logique, trop souvent la femme reprend ses occupations, dès le neuvième jour; c'est, d'ailleurs, la durée habituelle du séjour dans les maternités; certains règlements stipulent même « que la femme ne pourra séjourner plus de dix jours à la maternité, à moins de circonstances spéciales »; il faudrait les réformer. Cependant certains accoucheurs sont partisans du *lever précoce*.

2° Secours. — A Paris, les femmes, en quittant la maternité, peuvent recevoir quelques secours (une petite somme, maillots, layettes).

Il existe des asiles privés qui recueillent les femmes récemment accouchées. Citons l'asile Ledru-Rollin (à Fontenay-aux-Roses, fondé en 1890) l'asile du Vésinet, etc.

L'Assistance publique en France, n'assure, à domicile, aux femmes en couches, que les soins médicaux, elle ne leur fournit aucune aide pécuniaire, pour garder le repos après l'accouchement. Les secours, accordés par les bureaux de bienfaisance, sont, le plus souvent, insuffisants. Ils varient avec les localités et n'existent pas partout.

La loi du 2 décembre 1917 prévoit l'allocation journalière aussi bien pendant la période de repos qui suit immédiatement les couches que pendant celle qui précède, pour les femmes privées de ressources.

Les *Caisses d'assurances sociales* paient une indemnité journalière pendant les *six semaines*, qui suivent l'accouchement.

Un congé de deux mois, avec traitement entier, en dehors des congés pour maladie prévus par le décret du 9 novembre 1853, est accordé par la loi aux institutrices et au personnel féminin des Postes, Télégraphes et Téléphones, moitié avant, moitié après leurs couches.

2° ***Mutualités maternelles.*** — Ces institutions que nous avons déjà citées à plusieurs reprises, exercent une influence des plus considérables.

Elles sont nées de l'initiative, prise en 1866, par Jean Dolfus et plusieurs industriels qui fondèrent l'Association des femmes en couches de Mulhouse.

La mutualité maternelle est, à la fois une œuvre de prévoyance et de bienveillance, ayant pour but de fournir à ses adhérentes, en échange des cotisations versées par elles et majorées par la participation de ses membres honoraires, les subventions de l'État, des départements et des communes, une aide pécuniaire suffisante, pour qu'elles puissent s'abstenir, à la fin de la grossesse, de tout travail reconnu préjudiciable à leur santé et à celle de leurs enfants ; se reposer pendant le mois consécutif à l'accouchement et donner à leurs enfants, jusqu'à l'âge de deux mois, les soins nécessaires.

L'assistance, publique ou privée, offre, aux femmes en couches sans participation pécuniaire de leur part, les soins et les secours que leur état de fortune ne leur permet pas de se procurer. L'assurance maternelle leur procure les mêmes soins et secours, en retour de versements préalablement effectués en vue de ce risque.

Sur ce principe, furent fondées les Mutualités maternelles de Paris en 1891, de Vienne (Isère), en 1894, etc. Il en existe maintenant dans toute la France (Lyon, Lille, Saint-Étienne, Bourg-en-Bresse, etc.).

Des sections militaires de la mutualité maternelle ont été organisées à Paris, en 1908. La femme du jeune soldat a besoin plus que tout autre, d'être aidée, alors que son mari accomplit ses deux années de service et l'allocation journalière insignifiante, allouée, est absolument insuffisante pour une mère de famille, ayant un ou plusieurs enfants. Les mutualités maternelles militaires sont appelées à rendre de réels services, au point de vue matériel et moral, dans nos armées démocratiques.

En résumé, les mutualités maternelles protègent, d'une façon très efficace, la maternité. Les industriels et les compagnies auront

tout avantage à subventionner ces sociétés et à y faire inscrire leurs ouvrières et les femmes de leurs ouvriers, au lieu de leur donner directement des secours. Les sociétés de secours mutuels sont également intéressées à s'entendre avec une mutualité maternelle; elles éviteront, souvent ainsi, de grandes dépenses pour l'avenir. Les communes et les départements, en subventionnant ces œuvres, allégeront leur budget d'assistance. Quant à l'État, pour donner l'exemple, il devrait faire parvenir les secours maternels qu'il distribue à ses fonctionnaires, par l'intermédiaire des mutuaités maternelles. Nombre de Sociétés ou d'Unions de sociétés de secours mutuel ont fondés des caisses primaires d'Assurances sociales (chap. LXXVIII).

3° **Législation.** — Il est nécessaire que des dispositions législatives, en faveur des nouvelles accouchées, viennent soutenir et guider ces institutions et rendent le *repos avec indemnité*, *absolument obligatoire* après l'accouchement. C'est ce qu'ont réalisé la loi Strauss du 17 juin 1913 et les lois sur les Assurances sociales.

B. — Protection infantile.

Comment la mère doit-elle élever son nourrisson? Quelle aide lui fournit notre état social?

1° PRINCIPES DE L'HYGIÈNE DU NOUVEAU-NÉ.

1° **Premiers soins.** — Nous ne ferons qu'énumérer les premiers soins : mucosités de la bouche, ligature du cordon (attendre que les battements aient cessé, ce qui donne à l'enfant 90 grammes de sang), toilette de la peau, pansement du cordon, etc.

Insistons sur la nécessité du *lavage antiseptique des yeux* (solution de nitrate d'argent à 1 p. 100, de protargol, etc.). On sait que l'*ophtalmie purulente des nouveau-nés* est la cause de 30 p. 100 des cas de cécité, sans compter les borgnes. L'ophtalmie purulente est causée par le *gonocoque*; ce microbe existe fréquemment dans les leucorrhées d'apparence banale : les paupières de l'enfant s'infectent pendant le passage par la fièvre génitale infectée.

L'ophtalmie purulente, très grave et très contagieuse, est soumise par la loi de 1902 *à la déclaration obligatoire* (pour la sage-femme, comme pour le médecin). Comme elle apparaît rapidement dès le

second jour, sa recherche est dans les attributions du médecin de l'état civil.

2° ***Habillement.*** — Le maillot ne doit pas être trop serré. Il est nuisible d'intercaler, dans les différentes pièces de vêtement, une toile imperméable. Au sixième mois, on remplace le maillot par une culotte de flanelle et une robe dépassant les pieds, ceux-ci étant d'ailleurs protégés contre le refroidissement par des bas et des chaussures de laine. Dans l'appartement, la coiffure est inutile.

3° ***Berceau.*** — Il sera plus volontiers en fer : le bois, l'osier pouvant abriter des parasites. Les parois latérales auront les mailles étroites : Pinard cite le cas de mort d'un enfant dont la tête s'était engagée entre les barreaux du lit. L'enfant sera placé alternativement sur le côté droit et sur le côté gauche, jamais sur le dos pour éviter les dangers, parfois très graves, d'une régurgitation. On protégera les yeux de l'enfant contre une lumière trop vive, et on maintiendra la température de la chambre à 20° environ.

4° ***Propreté.*** — Condition importante de la santé de l'enfant; chaque jour, on lui fera un savonnage dans un bain tiède de quelques minutes; bien maintenir l'enfant dans sa baignoire, sous les bras, pour lui épargner toute sensation d'angoisse ou de frayeur, qui lui ferait prendre la balnéation en horreur.

5° ***Alimentation.*** — L'alimentation est un des points essentiels de l'élevage du nourrisson. Nous avons vu quelle part importante revient, parmi les causes de la mortalité infantile, aux troubles digestifs, à la *diarrhée infantile*, consécutive aux vices de l'alimentation. Il faut bien connaître les règles de l'alimentation des nourrissons.

Allaitement maternel. — L'*allaitement maternel est, en général, le seul que doive recevoir le nourrisson*. La mère ne renoncera à nourrir que si elle est dans l'impossibilité physique de le faire, et sur l'avis du médecin. L'*allaitement maternel est la meilleure sauvegarde de la vie, dans le premier âge*. Comme l'a dit Pinard : « Le lait de la mère appartient à son enfant, à son enfant seul. » Elle n'a pas le droit de l'en frustrer. On ne saurait faire trop d'efforts de propagande pour

inculquer ce principe d'hygiène infantile dans l'esprit des jeunes filles et des jeunes femmes. Voir page 74 les statistiques de mortalité des enfants mis en nourrice ou allaités artificiellement.

a) *Nécessité de donner le sein pendant les premiers mois.* — L'élevage artificiel est d'autant plus difficile et a d'autant moins de chance de réussir que l'enfant est plus près de la naissance. Le nouveau-né s'accommode beaucoup moins bien du lait de vache que le nourrisson âgé de trois ou quatre mois, dont les fonctions gastro-intestinales sont déjà établies en quelque sorte. A ce point de vue, toutes les institutions qui permettent aux mères de donner le sein pendant les deux ou trois premiers mois contribueront largement à faire baisser la mortalité infantile. Les mutualités maternelles, la loi de 1913, les Assurances sociales, qui assurent quelques ressources aux femmes nécessiteuses, un mois avant et un mois après l'accouchement, rendront des services inappréciables.

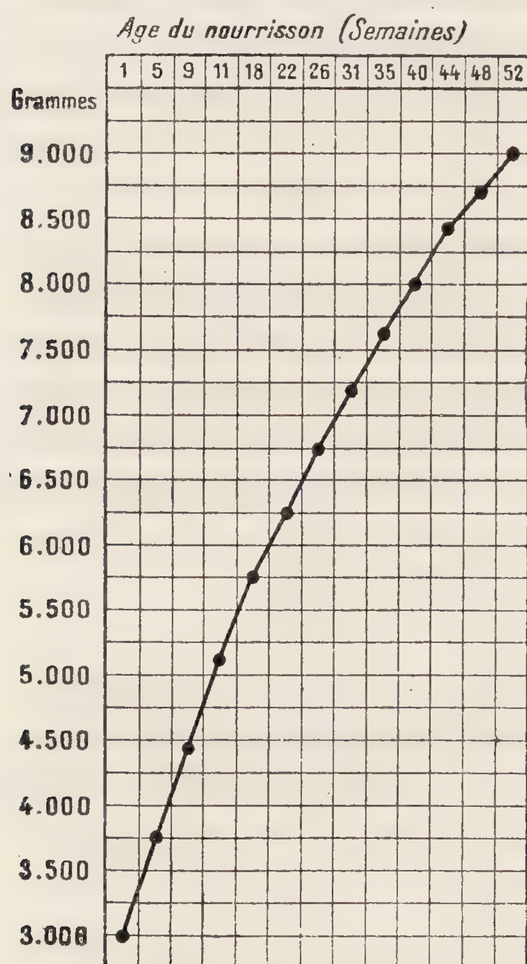


Fig. 7. — Courbe de l'augmentation normale du poids du nourrisson.

b) *Ration alimentaire du nourrisson.* — Le seul moyen de savoir si le nourrisson s'alimente suffisamment et rationnellement, est la *pesée journalière.* La figure 7 montre la courbe de l'augmentation normale du poids de l'enfant. Cette courbe doit être régulière, sinon, il y a insuffisance ou excès de l'alimentation. C'est un véritable contrôle de l'état de santé.

Si nous mettons en parallèle, avec les moyennes de poids (fig. 7), les moyennes d'alimentation quotidienne, fournies par les pesées, avant et après chaque tétée, nous avons (Marfan) :

1er jour :	10 gr.	(2 tétées de 5 gr.)
2e — :	50 gr	(5 — 8 gr.)
3e — :	100 à 140 gr.	
4e — :	140 à 210 gr	(8 — 20 gr.)

Puis chaque jour :

1er mois	: 8 tétées de	30 à 75	:	240 à 600 gr.
2e et 3e mois	: 8 —	75 à 100	:	600 à 800 gr.
4e et 5e mois	: 8 —	100 à 120	:	800 à 960 gr.
6e au 9e mois	: 7 —	140 à 160	:	980 à 1 120 gr.

c) *Technique de l'allaitement maternel.* — De l'accouchement à la montée du lait (troisième ou quatrième jour), le sein sécrète le *colostrum*, seule nourriture convenant à l'enfant au début (propriétés laxatives, expulsion du méconium).

La première *tétée* se fait douze heures après l'accouchement; on peut, sans inconvénient, la retarder jusqu'à la vingt-quatrième heure. Dans cet intervalle, ne rien donner à l'enfant; tout au plus calmera-t-on ses cris par une cuiller à café d'eau bouillie.

Les tétées suivantes se feront, toutes les quatre heures, pendant deux jours, après un repos nocturne de onze à douze heures. Le troisième jour, une tétée toutes les trois heures; à partir du cinquième jour, et on continuera ainsi pendant quatre mois, une tétée toutes les deux heures et demie, soit huit en vingt-quatre heures, la première à cinq heures, et la dernière à onze heures, pour laisser reposer l'estomac de l'enfant et la mère elle-même. A partir du cinquième mois, on mettra trois heures d'intervalle entre les tétées, soit sept en vingt-quatre heures. On ne donnera jamais le sein la nuit (Pinard, Marfan), même si l'enfant crie; on vérifie dans ce cas si rien ne le gêne, si sa position est bonne, s'il n'est pas sali, et on le laisse crier, car il ne risque rien : il finit par s'endormir et il perd l'habitude de crier sans raison valable. Pendant le jour, si l'enfant dort trop, il faut le réveiller pour sa tétée, sinon, il ne dormirait pas la nuit. Après chaque tétée, l'enfant est mis au berceau. Au début, on donne successivement les deux seins dans la même tétée, plus tard un seul et on alterne régulièrement. La durée de la tétée est en moyenne d'un quart d'heure; mais certains nourrissons prennent leur ration en huit minutes; d'autres, moins actifs, exigent vingt minutes. Le sein sera toujours maintenu d'une propreté absolue (lavage à l'eau bouillie) avant et après la tétée.

d) *Alimentation de la mère.* — La santé de l'enfant exige une certaine discipline dans l'alimentation de la nourrice. La *ration alimentaire doit être augmentée* surtout en albumine (150 gr. au lieu de 85 gr.) et en graisse (100 gr. au lieu de 40 gr.), supplément facile à réaliser par l'absorption de lait qui a d'ailleurs des propriétés

galactogènes. *Seront interdits* : les aliments riches en toxines (gibier, conserves de viandes, crustacés) ou malodorants (ail, oignon), susceptibles d'influencer la qualité du lait. Chez la femme qui allaite, la soif est toujours très vive; on la calmera par le lait et les décoctions de céréales; on proscrira les liqueurs et le vin. Inutile d'insister sur la nécessité d'une vie calme, sans fatigue physique, sans émotions violentes, causes fréquentes d'altération du lait.

e) *Accidents de l'allaitement au sein.* — Ils sont dus à la suralimentation. Si on s'en remet aux besoins manifestés par l'enfant, on risque de graves mécomptes par insuffisance, mais surtout par excès d'alimentation; on ne saurait, sur ce point, trop protester contre le préjugé populaire qui interprète comme une preuve de prospérité la régurgitation des enfants gloutons : c'est une surcharge gastrique qui est souvent le prélude de troubles digestifs et de gastro-entérite. Lorsque la digestion est bonne, l'enfant a deux ou trois selles par jour, d'un jaune d'or, rappelant les œufs brouillés, bien liées et sans grumeaux (indice d'une digestion complète).

L'*eczéma* se rencontre surtout chez les enfants nourris au sein et suralimentés. Les modifications survenues dans la *composition chimique normale* du lait produisent aussi quelquefois des accidents. Elles sont presque toujours liées à l'excès ou à la pauvreté de beurre.

Les émotions violentes, la menstruation, les maladies chroniques, surtout la tuberculose, changent la composition du lait. La surveillance médicale permet d'instituer à temps le sevrage rapide qui concilie à la fois les intérêts de la mère et ceux de l'enfant.

f) *Obstacles à l'allaitement maternel.* — Les obstacles d'ordre médical sont *peu nombreux* : maladies aiguës contagieuses, névroses, maladies cachectisantes, surtout la *tuberculose*. Les affections cardiaques bien compensées, de même que le mal de Bright modéré et soigné, ne s'opposent pas à la lactation.

Pinard nie l'*agalactie*. Si des femmes n'ont pas de lait, c'est qu'elles ne nourrissent pas assez; les glandes finissent par s'atrophier. *Environ 95 p. 100 des femmes peuvent nourrir.*

Ce sont surtout des causes d'ordre social qui empêchent l'allaitement maternel : *la bourgeoise ne veut pas allaiter, l'ouvrière ne le peut pas*. En ce qui concerne la première, c'est en luttant contre la paresse, les préjugés, etc., qu'on obtiendra des résultats. Quant à l'ouvrière, nous avons déjà vu en partie et nous verrons encore

comment on peut lui fournir le moyen d'allaiter son enfant.

La mère a l'obligation absolue de nourrir son enfant.

Allaitement mercenaire. — C'est l'allaitement par une autre femme que la mère, par une *nourrice.* Il y a deux catégories de nourrices : les *nourrices à distance* qui emportent le nourrisson chez elles, et les *nourrices sur lieu.*

Les enfants emportés par les *nourrices à distance* subissent une mortalité effroyable (50 p. 100; voir p. 76).

En principe (p. 102), la nourrice doit avoir un enfant âgé de plusieurs mois, et qu'il est possible de nourrir, en partie, avec du lait de vache, en partie avec des bouillies; et elle doit réserver le sein au nourrisson étranger. En réalité, elle fait le contraire et donne à l'étranger soupes et bouillies incompatibles avec son âge; ou bien, distraite par les travaux aux champs, elle ne lui donne pas assez de tétées par jour. On voit à quels dangers on expose le nourrisson, sans parler de ceux du voyage.

La *nourrice sur lieu* est sans doute avantageuse pour le nourrisson qu'elle allaite, mais que devient son enfant? Confié aux parents de la nourrice ou à des étrangers, et habituellement mal soigné, il meurt souvent. Là encore, le voyage de l'enfant de la nourrice (qu'elle amène souvent jusqu'au moment où elle trouve une place) est meurtrier.

L'allaitement mercenaire est donc *antisocial.*

Allaitement artificiel. — Si l'allaitement au sein n'est pas possible, on alimentera le nouveau-né avec le *lait d'un animal* (Voir p. 107).

a) *Choix du lait.* — Le lait d'*ânesse* est celui qui, par sa composition, se rapproche le plus du lait de la femme; mais, son asepsie difficile, son altération facile, son prix élevé en rendent l'emploi peu pratique.

Le lait de *chèvre* présente beaucoup d'avantages : sa stérilisation facile, son prix modéré, et l'immunité de la chèvre vis-à-vis de la tuberculose, mais en ville son usage est peu commode et la chèvre est fréquemment atteinte de brucellose.

C'est au lait de *vache* qu'on a recours, en raison de sa production permanente et de son abondance qui met son prix à la portée de tous. La différence de composition qu'il offre avec le lait de femme, et qui consiste surtout dans un excès de caséine, n'apporte pas une grande difficulté à son emploi. Le procédé de correction le plus

simple et le plus employé est le *coupage* du lait, avec addition de sucre (10 p. 100 de l'eau du coupage pour rendre au lait sa valeur calorigène). Ce coupage doit se faire dès la réception du lait et avant la stérilisation.

b) *Technique de l'allaitement artificiel.* — Par suite de la dilutoin du lait, il en faut des quantités plus grandes que dans l'allaitement au sein; et comme la digestibilité du lait de vache est inférieure à celle du lait maternel, il est préférable de mettre entre les repas un intervalle plus grand, trois heures au lieu de deux heures et demie, au début.

Première semaine : parties égales de lait et eau bouillie.

Trois premiers mois : deux parties de lait pour une partie d'eau.

Quatrième mois : trois parties de lait et une partie d'eau.

A partir du cinquième mois, si le dernier mélange est bien toléré, on essaie le lait pur.

L'enfant prend ainsi, chaque jour, sept repas de 90 grammes, de lait coupé au tiers pendant le premier mois (630 gr.); de 100 grammes pendant le deuxième mois (700 gr.); de 120 grammes, le troisième mois (840 gr.); pendant le quatrième mois, 120 grammes de lait coupé au quart (840 gr.); et pendant le cinquième, 125 grammes de lait pur (875 gr.). Du sixième au neuvième mois, six repas de 175 grammes de lait pur : 1 050 grammes par jour.

Ce ne sont là que des moyennes établies d'ailleurs pour un enfant pesant 3 kilogrammes à la naissance. Comme tous les enfants n'ont pas la même aptitude digestive et la même régularité d'accroissement, il serait utile de disposer d'une règle générale pouvant déterminer ce qui convient à chacun d'eux. C'est le *poids* qui sert ici de guide et on admet que la ration alimentaire du nourrisson exige un peu plus de 100 grammes de lait par kilogramme de poids corporel (Maurel, Mery, d'après Macaigne).

Quant à l'emploi des laits écrémé, humanisé, maternisé, digéré, etc., se reporter chapitre VII, § VII.

c) *Biberon et tétine.* — L'allaitement direct au pis des animaux est complètement délaissé aujourd'hui.

Pour l'allaitement artificiel, le biberon est l'instrument indispensable et de beaucoup le plus commode. On ne recourt guère au petit pot et à la cuillère que pour les enfants très débiles ou pour les malades.

Plus un biberon, plus une tétine seront simples, plus il sera facile

de les nettoyer, de les débarrasser des grumeaux de lait qui, s'ils y séjournent, ne manqueront pas de fermenter.

L'*asepsie* des biberons est absolument indispensable. Tout biberon doit être stérilisé par la chaleur : cette stérilisation s'obtient en même temps que celle du lait, quand on stérilise celui-ci dans les biberons, ce qui doit être la règle générale. On devra rejeter tous les appareils plus ou moins ingénieux, ordinairment compliqués, difficilement stérilisables.

Le biberon à long tube (fig. 8) *est interdit par la loi du 16 avril 1910.*

Le mieux est d'adapter au col d'un flacon de l'appareil de Soxhlet ou de Budin-Gentile, renfermant la valeur d'une tétée, une simple tétine en caoutchouc stérilisé (fig. 9).

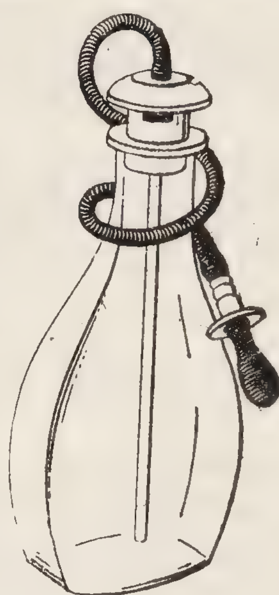


Fig. 8. — Biberon à long tube, interdit.



Fig. 9. Tétine simple en caoutchouc.

La loi du *26 février 1917* interdit la mise en vente, l'exposition et l'importation des tétines en caoutchouc de fabrication défectueuse.

En somme, dans l'*allaitement artificiel, l'asepsie du biberon, de la tétine* (en même temps que *celle du lait) constitue la condition indispensable de la prophylaxie contre la gastro-entérite.*

d) Stérilisation du lait. — Voir chapitre VII, § V.

e) Surveillance de l'enfant. — Il faut surveiller avec soin son aspect, son poids, ses garde-robes. L'allaitement artificiel expose davantage aux troubles digestifs; il réussira d'autant mieux qu'il aura été institué plus tard.

Allaitement mixte. — L'association de l'allaitement artificiel à l'allaitement maternel, bien dirigé, est infiniment supérieur à l'allaitement artificiel pur. Elle permet de suppléer, par deux ou trois tétées artificielles, à l'insuffisance du lait maternel.

L'allaitement mixte a réhabilité l'allaitement maternel dans les classes aisées. Il permet aussi à l'ouvrière de travailler hors de chez elle, en utilisant les crèches et les garderies.

Centres de donneuses de lait. — De certains pays étrangers, est venue l'idée d'utiliser l'excédent de lait de certaines nourrices

pour les nourrissons débiles ou hypothrepsiques, en le recueillant, par des procédés aseptiques. Les résultats obtenus ont été excellents. Aussi le ministère de la Santé publique a-t-il attiré l'attention sur l'intérêt des *centres de donneuses de lait* (12 août 1936) et formulé (8 mars 1937) les indications essentielles relatives à l'organisation et au fonctionnement de ces centres.

Résumé. — Le secret de l'élevage des nourrissons réside surtout dans la façon dont sera dirigée et surveillée leur alimentation.

*6° **Vaccination antivariolique.*** — Obligatoire au cours de la première année. Voir le chapitre consacré à la vaccination antivariolique.

2° PROTECTION SOCIALE DU NOURRISSON.

Pour que l'ouvrière mette en pratique les principes d'hygiène infantile que nous venons d'exposer, il faut l'instruire et l'aider. La première de toutes nos préoccupations doit être d'encourager l'*allaitement maternel.* « C'est le fonds et le tréfonds de la protection salutaire des enfants du premier âge. » (Strauss.)

*1° **Protection et encouragement sociaux à l'allaitement maternel.*** — *a*) **Mutualités maternelles.** — Ces institutions (p. 87) permettent à la mère de se reposer après l'accouchement, de se consacrer à son enfant; elles encouragent l'allaitement maternel par des primes, distribuées jusqu'après le sixième mois.

b) **Primes d'allaitement.** — Deux moyens existent pour permettre à la mère de gagner sa vie tout en allaitant.

1° La mère, aidée par une *prime d'allaitement*, reste chez elle, se consacre à son petit et fait un travail rémunérateur commandé par une société de « travail à domicile ». Il est certain que c'est la méthode la plus efficace, la méthode de l'avenir. La mortalité ne dépasse pas 3 p. 100;

2° La mère veut, à tout prix, travailler en dehors de chez elle, au magasin ou à l'usine. En ce cas, le patron doit mettre à la disposition de la mère le loisir d'allaiter son enfant, tout en travaillant.

De tout temps, on a remarqué que la prime d'allaitement est le meilleur moyen d'encourager l'allaitement au sein. Il suffit souvent d'un petit secours pour que la mère garde son enfant et le

nourrisse en travaillant chez elle. Les conseils et les bonnes paroles sont, certes, excellents, mais leur action est décuplée, s'il y a un secours.

La loi du 24 octobre 1919 a institué pour les mères de nationalité française indigentes une prime d'allaitement de 15 francs par mois pendant les douze mois qui suivent l'allaitement, que la loi du 16 avril 1930 a porté à 45 francs pour les six premiers mois. Cette loi accorde aux mères qui ne peuvent allaiter leur enfant que partiellement, des *bons de lait*, dont la valeur ne peut dépasser les deux tiers de la prime d'allaitement au sein et si la mère n'allaite pas du tout, elle reçoit la valeur d'un litre de lait par jour.

La loi sur les assurances sociales donne le droit, à la mère qui allaite son enfant de toucher, pendant neuf mois, une allocation mensuelle, dont le montant est fixé par un règlement intérieur de la Caisse. Les caisses délivrent aussi des *bons de lait.*

c) **Consultations de nourrissons et Gouttes-de-lait.** — Les *consultations de nourrissons* sont l'œuvre de Budin. Il créa, en 1892, à la Maternité de la Charité, une consultation spéciale, primitivement réservée aux seuls enfants nés dans ce service, et ayant pour objet « de diriger les mères, de les engager à continuer l'allaitement au sein, et en cas d'allaitement insuffisant, de les aider en leur donnant du lait de vache de bonne qualité et stérilisé ».

Deux ans plus tard, le docteur Dufour, de Fécamp, qui ignorait la tentative de Budin, fonda dans cette ville une *Goutte-de-lait* destinée « à lutter contre l'excessive mortalité des enfants de la ville ».

Ces deux œuvres visent donc un même but, et ont un programme identique : 1° *encourager l'allaitement maternel;* 2° *conseiller les mères;* 3° *distribuer du lait*, seulement lorsque l'allaitement au sein est impossible ou insuffisant. Le terme de consultation de nourrissons vaut mieux.

Depuis 1894, les consultations de nourrissons et Gouttes-de-lait ont pris une extension considérable. Elles sont avant tout des *centres d'élevage au sein.* Jusqu'à 95 p. 100 (Budin, Maygrier), 93 p. 100 (Boissard), 90 p. 100 (Charles, de Liége) des femmes, suivant ces consultations, nourrissent au sein.

L'*éducation des mères*, l'enseignement de la puériculture ont aussi une grosse importance; on se figure mal l'ignorance générale des femmes sur ce point. L'émulation entre les femmes qui se rencontrent à la consultation a d'excellents effets.

Enfin, lorsque l'allaitement au sein est insuffisant ou impossible, les consultations des nourrissons et Gouttes-de-lait *distribuent du lait stérilisé.* Cette distribution est réglée par le médecin et strictement surveillée par lui.

A l'œuvre lyonnaise des consultations Budin (1905), le lait n'est pas donné, il est *vendu*, tout prêt dans le biberon et au prix du lait ordinaire de la ville. Les fondateurs (Prof. Fabre) insistent beaucoup sur la *vente* du lait, estimant que la collectivité doit donner les secours nécessaires à la mère, mais que ce n'est pas à une œuvre privée de donner autre chose que les conseils et la qualité du lait. C'est également un moyen de favoriser l'allaitement au sein.

Les heureux résultats des consultations de nourrissons et Gouttes-de-lait ne se sont pas fait attendre. Dans les consultations dirigées par Budin, la mortalité par diarrhée, la plus importante à considérer, a toujours été nulle, alors que chez les enfants ne fréquentant pas l'œuvre, elle était de 6,9 p. 100. Partout les résultats sont remarquables.

Il faudrait créer des consultations de nourrissons dans tous les centres urbains. Ce sont des œuvres peu coûteuses, qu'on pourrait installer dans les mairies. Elles devraient être combinées avec les mutualités maternelles et les Assurances sociales. « *La consultation de nourrissons est l'instrument le mieux adapté d'éducation maternelle et de contrôle médical des enfants du premier âge.* Nulle institution ne donne de résultats plus importants pour enrayer et prévenir la gastro-entérite » (Strauss). Elles étaient au nombre de 4 800 en 1936.

d) **Cantines maternelles.** — Les cantines maternelles que nous avons déjà signalées ou mieux *restaurants gratuits pour mères-nourrices*, ont pour but d'assurer à celles-ci une nourriture appropriée à leur état. Toute femme pouvant démontrer qu'elle est nourrice trouve, deux fois par jour, un repas suffisant, sans même avoir à dire son nom. La femme acquitte sa dette en allaitant son enfant; elle est la nourrice payée de son enfant. Il existe des cantines maternelles dans un grand nombre de villes (Paris, Lyon, Nice, Remiremont, etc.). Œuvres excellentes, que les municipalités devraient multiplier.

2° ***Surveillance et protection des enfants soumis à l'allaitement maternel.*** — Nombre de femmes obligées de vivre de leur travail sont dans l'impossibilité de s'adonner exclusi-

vement aux devoirs de la maternité et de pratiquer les conseils donnés à la consultation de nourrissons.

a) **Crèches.** — La première crèche fut fondée, en 1844, à Paris, par Marbeau. Elle était destinée « à soigner, pendant les jours et heures de travail, certains enfants trop jeunes ou trop faibles pour suivre les exercices de la salle d'asile ». Le but final de l'œuvre était « de faciliter l'allaitement maternel et de conserver les liens de famille dans les classes nécessiteuses ». La crèche devait « cesser de garder les enfants que leurs mères négligeraient de venir allaiter ».

La fondation de Marbeau eut un légitime succès. En 1846 fut fondée la *Société des Crèches*. Actuellement les municipalités et les œuvres privées en possèdent un grand nombre.

Les crèches remplacent avantageusement la gardeuse ignare ou indolente et évitent une séparation totale entre la mère et l'enfant. Mais *elles doivent être étroitement surveillées*. « On doit considérer la crèche comme un service hospitalier qui a besoin de recevoir une visite médicale quotidienne » (Variot), et doivent être pourvues d'un nombre suffisant d'assistantes sociales diplômées, qui doivent exercer une surveillance étroite et constante. On éviterait ainsi ces terribles épidémies qui ont décimé des crèches entières.

Ces crèches sont soumises à *une réglementation spéciale* (décret du 2 mai 1897, arrêté ministériel du 20 décembre 1897, circulaire du Ministre de l'Intérieur du 6 novembre 1898, décret du 9 novembre 1923, circulaire du 6 décembre 1923).

En résumé, la crèche peut rendre des services, mais à la condition que le médecin ait un rôle prépondérant.

En 1936, le nombre des crèches, en France, était de 544, pouvant recevoir 11 000 enfants.

b) **Garderies industrielles. Chambres d'allaitement.** — Elles assurent la garde de l'enfant pendant le travail de la mère; celle-ci vient, à intervalles réguliers, donner le sein à son enfant.

Des *dispositions législatives* existent sur ce point en Italie, en Espagne, en Portugal, en République Argentine rendant obligatoire l'installation d'une chambre d'allaitement dans toutes les manufactures où il y a au moins cinquante ouvrières.

En France, de généreuses initiatives patronales avaient surgi depuis longtemps à Lille, dans les Vosges, à Nancy, à Elbeuf, à Angoulême, à Paris, à Troyes, à Roubaix, etc. L'Etat avait suivi l'exemple donné par les industriels. Les Ministres des Finances

et de la Marine, le sous-secrétaire d'Etat aux Postes et Télégraphes, avaient pris des mesures pour faciliter le rôle maternel et nourricier de leurs employées ou ouvrières.

Mais il a fallu attendre jusqu'en 1917 des dispositions législatives réglementant l'allaitement maternel dans les établissements industriels et commerciaux (*Loi du 5 août 1917*). D'après cette loi, les ouvrières et employées allaitant leurs enfants disposent à cet effet d'une heure par jour durant les heures de travail, pendant une année à compter du jour de la naissance. Cette heure est répartie en deux périodes de trente minutes, l'une pendant le travail du matin, l'autre pendant l'après-midi, qui peuvent être prises par les mères aux heures fixées d'accord entre elles et les employeurs.

Les chefs d'établissements occupant plus de cent femmes de plus de quinze ans sont mis en demeure d'installer dans leurs établissements ou à proximité des *chambres d'allaitement*.

c) **Pouponnières.** — Elles sont destinées aux nourrissons de mères n'ayant pas de domicile particulier (domestiques, etc.) et qui n'auraient d'autre ressource que d'envoyer leur enfant en nourrice. Les pouponnières permettent à ces femmes de ne pas se séparer de leur enfant et de l'élever au sein, en se plaçant comme nourrices dans ces établissements. En outre, elles assurent le bénéfice du sein à d'autres enfants éloignés de leurs mères. La pouponnière de Porchefontaine, près de Versailles, est le modèle du genre. Ces institutions sont très onéreuses. Beaucoup se sont vues dans l'obligation de fermer leurs portes. En 1936, leur nombre ne dépassait pas 163, avec 4 500 lits. Elles sont, en outre, fréquemment des foyers d'épidémies, souvent très meurtrières.

3º ***Centres d'élevage.*** — En raison des graves inconvénients que présentent les crèches et les pouponnières, on a tendance actuellement à leur substituer les *centres d'élevage*. D'ailleurs, une circulaire du Ministre de la Santé publique, du 15 juillet 1932, préconise l'organisation de ces centres.

Le Centre d'élevage est constitué par un groupe de familles, à la campagne, dans lesquelles on place les enfants, sous la surveillance d'un médecin et d'une assistante sociale. Cette dernière exerce une surveillance constante et conduit les enfants à la consultation de nourrissons. En cas de maladie, l'assistante sociale assure les soins nécessaires et, au besoin, le petit malade peut être hos-

pitalisé dans une infirmerie, annexée à la consultation de nourrissons.

De cette façon, on n'a plus à redouter le danger des épidémies et les enfants sont cependant surveillés de façon efficace. Les Centres d'élevage se sont multipliés. L'œuvre Grancher, en particulier (voir chap. LXXI), utilise ce mode de placement pour éloigner l'enfant nouveau-né des parents tuberculeux.

4° ***Centres de protection maternelle et infantile.*** — Enfin, on a créé des Centres de protection maternelle et infantile, où sont réunis dans un même établissement, les différents organismes de protection : consultations prénatales, de nourrissons, de dépistage de la syphilis, etc. On évite ainsi à la mère de la fatigue et une perte de temps souvent considérable. Le rendement de ces Centres est, d'autre part, supérieur à celui des consultations isolées.

5° ***Surveillance du lait.*** — Voir chapitre VII.

6° ***Dispositions législatives de protection et d'assistance des enfants du premier âge.***

A. — LOI DU 8 DÉCEMBRE 1874, *portant interdiction de l'assurance en cas de décès, des enfants de moins de douze ans.* Ces pratiques immorales et néfastes ne sont plus tolérées en France.

B. — LOI ROUSSEL DU 23 DÉCEMBRE 1874, complétée par le décret du 27 février 1877, *modifiée par le décret-loi du* 30 *octobre* 1935.

En voici les principales dispositions :

a) Les enfants, âgés de *moins de trois ans*, placés hors du domicile de leurs parents ou dans certains cas (voir ci-dessous), restés chez leurs parents, deviennent l'objet d'une surveillance de l'autorité publique, ayant pour but de protéger leur vie et leur santé.

b) Cette *surveillance* s'étend :

α) aux enfants placés en nourrice, en sevrage ou en garde, hors du domicile de leur père, mère ou tuteur légal;

β) aux enfants dont la mère est placée comme nourrice ou a recueilli chez elle un autre enfant pour le nourrir;

γ) aux enfants secourus temporairement en vertu de l'article 3 de la loi du 27 juin 1904 (voir ci-après) et ceux dont la mère reçoit un secours public d'allaitement;

γ) aux enfants dont les parents ont été condamnés pour mendicité, à une peine correctionnelle, en vertu de l'article 2, alinéa 1er de la loi du 1er octobre 1917, sur la répression de l'ivresse publique;

ε) aux enfants dont la garde a été retirée aux parents par le tribunal ou qui ont été confiés à des tiers;

δ) aux enfants dont les parents ou l'un d'eux a fait la demande à la mairie de sa résidence.

c) Toute personne qui veut placer un enfant en nourrice est tenue d'en faire la *déclaration* à la mairie de sa résidence, dans les trois jours.

d) La nourrice qui veut se procurer un enfant, doit se munir préalablement de *certificats du maire*, du *médecin-inspecteur* de sa circonscription indiquant qu'elle est apte à élever ou à nourrir nu enfant, que la maison qu'elle habite est salubre, que ni elle ni aucune des personnes qui l'habitent n'est atteinte d'une maladie transmissible. Elle doit spécifier les conditions de placement de son propre enfant et *attester qu'il est nourri au sein, s'il a moins de six mois* (c'est l'allaitement maternel forcé jusqu'à sept mois).

e) Chaque enfant doit être pourvu, à sa naissance, d'un *carnet de croissance*, délivré gratuitement, qui permettra un véritable contrôle sanitaire de l'enfant, malgré ses changements de résidence. Le carnet de croissance de l'enfant doit obligatoirement constater que celui-ci ne paraît atteint d'aucune maladie transmissible. On pourrait lui délivrer un carnet de santé, qui le suivrait toute sa vie. Un arrêté du Ministre de la santé publiqne du 2 mai 1939 vient de l'instituer.

f) Le *médecin-inspecteur*, nommé par le préfet, doit visiter, au domicile de la nourrice, les enfants protégés, la première fois dans la huitaine où il a été prévenu par le maire, et ensuite, chaque mois ou à la requête du maire.

Le médecin-inspecteur vise le carnet de la nourrice, inscrit ses observations et provoque les mesures à prendre en cas de maladie de l'enfant, de la nourrice ou de défaut de soins. Le décret-loi de 1935 (articles 15 et 16), a complété notablement la loi de 1874, pour les mesures à prendre en cas de maladie du nourrisson. Le médecin-inspecteur fait un rapport annuel au préfet. Les assistantes sociales rurales doivent jouer un rôle important dans la surveillance des nourrissons.

Cette loi fondamentale a certainement contribué, pour une large part, à l'abaissement de la mortalité infantile et les nouvelles dis-

positions introduites par le décret-loi de 1935 la rendront encore plus efficace.

C. — La loi du 15 juillet 1893 sur l'assistance médicale gratuite assimile l'acte physiologique de l'accouchement à une maladie. Les femmes en couches relèvent donc de l'assistance médicale gratuite, créée par cette loi, en ce qui concerne leur délivrance.

D. — Décret du 2 mai 1897, modifié par celui du *9 novembre 1923*, réglemente les crèches.

E. — Loi du 27 juin 1904, sur les enfants assistés. — Cette loi a pour objet principal d'étendre à la France entière le *mode d'admission à bureau secret* qu'avait inauguré, en 1871, le Conseil général de la Seine, sur l'initiative de Strauss.

Lors du débat mémorable de l'Académie de médecine, en 1891, sur la dépopulation, un vœu avait été émis en faveur du rétablissement des *tours*[1] et de leur coexistence avec le bureau ouvert. Le tour moderne n'est autre que le bureau secret, auquel tous les enfants, de moins de sept mois, peuvent être apportés *incognito*. Le *bureau ouvert* reçoit les enfants de jour et de nuit.

Un autre mode d'abandon est l'*abandon moral*, sanctionné par les Tribunaux, en vertu des lois du 24 juillet 1889, 19 avril 1898 et 22 juillet 1912. L'abandon sépare complètement l'enfant de ses parents, qui ignorent le lieu de son placement et ne peuvent avoir des nouvelles que tous les trois mois (art. 22).

Les enfants assistés sont sous la tutelle du Préfet ou de son délégué, l'Inspecteur de l'Assistance publique, qui les place dans les familles, habitant la campagne ou, depuis le décret-loi du 30 octobre 1935, dans les centres d'élevage ou dans les établissements ou des œuvres contrôlées par le Ministre de la Santé publique. Ils relèvent de la loi Roussel.

F. — Loi du 27 novembre 1909, modifiée par la loi du 4 janvier 1928 sur les femmes en couches et le contrat du travail.

1. Les *tours* étaient des demi-cylindres de bois, convexes d'un côté, concaves de l'autre, qui tournaient sur eux-mêmes dans le sens vertical avec une grande facilité. Le côté concave était ouvert sur une rue, le côté convexe faisait saillie à l'intérieur de l'hospice; l'enfant abandonné était placé dans le tour et il suffisait d'un coup de sonnette, pour avertir à l'intérieur et pour que, dans sa révolution, le tour amenât l'enfant à l'hospice et le séparât de la personne qui l'abandonnait. Les tours, qui existaient depuis longtemps en France, avaient été institués officiellement en 1811. Ils disparurent successivement de 1846 à 1870.

G. — Loi du 15 mars 1910 accorde un congé payé de deux mois aux institutrices en couches.

H. — Loi du 16 avril 1910, modifiée par la loi du 26 février 1917. Sont interdits la vente, la mise en vente, l'exposition et l'importation : *a*) des biberons à tube; *b*) des tétines et des sucettes, fabriquées avec d'autres produits que le caoutchouc pur.

I. — Loi du 15 février 1902 (voir p. 39). Article 9.

J. — Loi du 17 juin 1913, modifiée par les lois du 30 juillet 1913, 2 décembre 1917 et 16 avril 1930, sur le repos des femmes en couches. — Décret du 17 décembre 1913.

K. — Loi du 5 aout 1917, réglementant l'allaitement maternel dans les établissements industriels et commerciaux, complétée par le décret du 11 mars 1926, réglementant les chambres d'allaitement.

L. — Loi du 24 octobre 1919 sur les primes d'allaitement, modifiée par la loi du 16 avril 1930 (art. 168) et le Décret-loi du 30 octobre 1935, qui rend l'attribution des primes d'allaitement, indépendante de l'assistance aux femmes en couches.

M. — Décret du 6 aout 1925 sur l'obtention des primes d'allaitement.

N. — La loi sur les assurances sociales du 5 avril 1928, modifiée en 1929 et 1930 et surtout par les décrets-lois des 28 et 30 octobre 1935 (voir p. 974), prévoit des allocations d'allaitement et des bons de lait pour les assurées, qui sont dans l'impossibilité d'allaiter. Les femmes non assurées d'assurés n'ont droit qu'aux soins en nature. Cependant la loi (art. 34, § 2) a néanmoins prévu que les excédents annuels des caisses, après les prélèvements obligatoires qu'elle impose, devront être affectés tout d'abord à l'attribution de primes d'allaitement et de bons de lait aux femmes non assurées des assurés.

O. — Circulaire du 21 mars 1931, relative à l'assurance maternité.

P. — Circulaires du 12 aout 1936 et du 8 mars 1937 sur les centres de donneuses de lait.

7° *Enseignement et vulgarisation de la puériculture. — L'ignorance et les préjugés des mères sont des facteurs puissants de mortalité infantile. Aussi le premier congrès international des Gouttes-de-lait, réuni à Paris, en 1905, a émis le vœu : *Que les pouvoirs publics facilitent par tous les moyens la vulgarisation de l'hygiène infantile.* Des vœux dans le même sens ont souvent été émis dans les congrès touchant aux enfants du premier âge.

a) *Consultations de nourrissons et Gouttes-de-lait.* — Ces œuvres devraient être de véritables *écoles des mères*, de véritables *Instituts de puériculture.* Une école de puériculture a été fondée à Paris (Weill-Hallé). Les écoles d'assistantes sociales possèdent un enseignement de puériculture très complet, avec stages dans les œuvres

de lutte contre la mortalité infantile. Ces assistantes sociales doivent, dans la suite, être de véritables éducatrices en puériculture des mères, surtout à la campagne.

b) Enseignement de la puériculture à l'école. — Dans les pays du Nord, les pays scandinaves en particulier, l'éducation de la jeune fille, à ce point de vue, est poussée très loin. En France, le décret du 18 août 1920 a institué officiellement l'enseignement de la puériculture dans les écoles primaires supérieures et dans les écoles normales d'institutrices.

c) Conférences populaires d'hygiène infantile. — Les conférences de Budin, Pinard, Variot, etc., ont depuis longtemps, par leur succès, démontré l'utilité de ce moyen.

d) Affiches et brochures. — Les affiches sont peu lues. Les instructions imprimées, délivrées avec le livret de famille, au moment du mariage, constituent un guide excellent.

8° *Conseil supérieur des enfants du premier âge.* — Institué par l'article 3 de la loi du 23 décembre 1874, cet organisme a pour mission de réunir et de coordonner les renseignements transmis au Ministre sur la mortalité infantile, d'étudier les mesures les meilleures pour lutter contre cette mortalité, etc. Il doit être en liaison avec le *Conseil supérieur de l'Assistance publique*, créé en 1888 et le *Conseil supérieur de l'enfance* créé en 1937. Enfin, une *inspection générale des services de l'enfance* a été créée par décret du 2 janvier 1937.

Conclusions.

Les principes qui doivent nous guider dans la lutte contre la mortalité infantile sont donc :

1° La protection de la mère avant l'accouchement et pendant l'accouchement permettra de *lutter contre le péril congénital* (présentations vicieuses, traumatismes obstétricaux, en particulier). La lutte générale contre la syphilis et l'alcoolisme sur laquelle nous reviendrons souvent, est ici de toute première importance (voir péril congénital, p. 79).

2° *Favoriser l'allaitement maternel* et donner à la mère tous les moyens nécessaires pour le pratiquer (dispositions législatives, mutualités maternelles, consultations de nourrissons, centres d'élevage, etc.).

3° Dans le cas d'impossibilité d'allaiter au sein, donner un *lait irréprochable*, suivant une technique dont les mères doivent être parfaitement instruites.

4° Organisation et surveillance médicales avec le concours des assistantes sociales pour lutter contre le péril infectieux (p. 79).

5° *Education* des mères et vulgarisation des méthodes de *puériculture.*

Les résultats obtenus en France sont déjà très appréciables, puisque notre mortalité infantile est tombée de 17,9 p. 100 naissances pendant la période 1856-1866 à 7,5 en 1931. Mais il n'y a pas de raison pour que nous n'arrivions pas à l'abaisser encore au taux de la Suisse : 5,7 ou de la Norvège : 4,8 p. 100 et même au-dessous de ces chiffres. D'une façon générale, *le nourrisson ne doit pas mourir.*

CHAPITRE VII

LE LAIT

Le lait doit être étudié à côté de la puériculture, car il constitue la nourriture exclusive de l'enfant et une bonne partie de celle de l'enfant sevré.

Il est, en outre, un adjuvant essentiel de la thérapeutique de nombreuses maladies, quand il ne constitue pas, à lui seul, tout le traitement. Il entre, pour une part importante, dans notre alimentation journalière.

Or, ce liquide indispensable est *éminemment altérable*, il peut recéler des microbes dangereux; il est l'objet de fréquentes falsifications. Il peut ainsi devenir un *aliment meurtrier*.

I. — COMPOSITION. VALEUR ALIMENTAIRE

Le lait est un liquide de constitution chimique très complexe. Nous examinerons d'abord le lait de vache celui, qui est consommé en plus grande abondance.

A. — *Lait de vache.*

1° Composition chimique. — Elle peut être résumée dans le tableau ci-après :

1 Composants chimiques :

				Grammes.
EAU				900 à 910
LIPIDES.	Glycé-rides.	Glycérides simples (matière grasse).		35 à 40
		Phosphoglycérides (Lécithines).		0,50 à 0,75
	Cholestérides.			0,100 à 0,175
EXTRAIT DÉGRAISSÉ 90-95 gr.	*Glucides* : Lactose (hydraté)			47 à 52
	Matières azotées.	Protides. — Pro-téines.	Caséine	27 à 30
			Albumine	4 à 5
			Globuline	0,50
		Protides. — Acides aminés.	Azote non pro-téique	1 à 1,50
		Urée.		
		Groupe de la purine.		
		Groupe de la gua-nidine.		
	Sels minéraux	CaO 1,78	Total	9 à 9,50
		P^2O^5 2,00		
		Ac. citrique. 2,00		
		NaCl, etc. 1, 5-2 gr.		

2 Composants biochimiques :

DIASTASES : catalase, peroxydase, réductase, phosphatase, amylase.

VITAMINES.	*a*) Liposolubles.	A (dérivés du carotène).
		D (ergostérol irradié).
		E (beurre).
	b) Hydroso-lubles.	B (lactoflavine).
		C (acide ascorbique).

(D'après Tapernoux).

L'eau, comme on le voit, est le composant le plus important du lait, puisqu'elle constitue à peu près 90 p. 100 de cette sécrétion, chez la vache.

La *matière grasse du lait*, forme des gouttelettes sphériques, allant de 2 à 10 grammes qui ont une densité inférieure à celle du lait, ce qui leur permet de s'accumuler à la surface de ce liquide, abandonné au repos, pour former la crème.

Elle est caractérisée par sa forte teneur en acides gras volatils, en particulier en acides volatils, solubles dans l'eau, c'est-à-dire à très petite molécule. Grâce à cette composition particulière, la matière grasse du lait présente des constantes physiques et chi-

miques spéciales, qui permettent de la reconnaître facilement entre toutes les autres. Sa composition est influencée par l'alimentation, toutefois dans des proportions insuffisantes, pour modifier sensiblement les indices caractéristiques de cette matière grasse. Lorsque les animaux sont surmenés et mal nourris, la matière grasse peut être modifiée considérablement.

Il existe aussi dans le lait une petite quantité de *phospholipides* (lécithines) et d'*éthers du cholestérol*. Elles accompagnent la matière grasse du lait ou se trouvent en combinaison avec les matières protéiques.

Le *lactose* est le seul glucide du lait, complètement soluble dans le lactoplasma. Parmi ses propriétés, la plus importante à signaler est d'être dédoublé par les ferments lactiques en quatre molécules d'acide lactique. Cette propriété est à la base des phénomènes de fermentation lactique.

Le lactose provient du glucose sanguin et la synthèse en est réalisée au niveau de la cellule mammaire.

Les *matières azotées* du lait comprennent deux groupes de substances bien différentes, les premières sont les protéides qui contiennent la caséine, l'albumine et la globuline. Les autres qui constituent l'azote non protéique, sont plutôt des matières d'excrétion (composés du groupe de la purine et de celui de la guanidine).

La *caséine*, le protéide le plus important du lait de vache, est une phospho-protéine. Sa quantité, qui varie de 27 à 30 grammes par litre, est notablement supérieure à la quantité des autres protéides du lait, ce qui permet de dire que le lait de vache est un lait caséineux. L'hydrolyse de la caséine a permis d'isoler un grand nombre d'acides aminés, dont certains jouent un rôle important dans la nutrition (alanine, leucine, lysine, tryptophane, etc.) (voir chapitre de l'*Alimentation*).

Le lab-ferment précipite la caséine du lactoplasma, accompagnée de matières grasses, de sels (précipitation globale). Si on traite le lactoplasma par des acides minéraux, le coagulum est composé uniquement de caséine.

Les autres protéides du lait, l'albumine et la globuline, ne sont, à l'état normal, qu'en très petites quantités dans le lait de vache. Elles ne se différencient pas essentiellement des protéides correspondants du sérum sanguin.

Parmi les *matières salines*, certaines présentent une importance de premier ordre. Acide phosphorique et chaux se trouvent dans le

rapport $\frac{Ca}{P} = 1,39$. Ces deux substances sont, comme on sait, capitales, dans la nutrition du jeune et il est normal que l'édifice salin du lait les contienne en si grande quantité. L'acide citrique est un constituant bien particulier au lait. Il s'y trouve sous forme de sel et ne se rencontre pas dans d'autres sécrétions de l'organisme ou dans d'autres milieux humoraux.

Nous avons vu dans le tableau précédent que toutes les *vitamines* étaient représentées dans le lait, mais dans des proportions très différentes.

La teneur en *vitamine A* est en général assez élevée, mais elle varie avec une foule de conditions : race, saison, lumière, alimentation, conservation (25 à 50 U.I. en hiver à 500 U.I. en été[1]).

La *vitamine* B_1 se trouve dans le lait à la dose de 20 à 23 U.I., environ.

D'après Von Euler, Adler et Schlatzer (1934), ce liquide renferme 0,200 à 0,300 milligrammes p. 100 de *vitamine* B_2.

La *vitamine C* présente des variations notables comme la vitamine A : 0,85 à 1,8 milligrammes en hiver à 3,8 (chiffre maximum trouvé) d'acide ascorbique en été.

La *vitamine D* ne se trouve qu'à un taux très faible. Quant à la vitamine E, le lait en est très pauvre.

*2° **Constitution physique.*** — Le lait est une émulsion blanchâtre de matières grasses dans un liquide colloïdal. La matière grasse se trouve dispersée dans le lait sous la forme de globules sphériques, visibles au microscope, dont le diamètre varie de 2 à 10 μ. Ces globules, contrairement à ce que l'on croyait, ne sont pas limités par une membrane. Leur couche superficielle est simplement douée de propriétés spéciales comme on en rencontre dans toutes les couches superficielles de séparation des fluides.

Lorsqu'on a séparé la matière grasse du lait, il reste le lait écrémé qui est une solution colloïdale. Les substances, qui sont à l'état micellaire, sont les protides, en particulier la caséine. La caséine s'y trouve unie au phosphate calcique sous la forme de micelles assez grosses, visibles à l'ultra microscope. Le liquide intermicellaire de la solution colloïdale est une solution complexe renfermant des

1. Voir chapitre de l'Alimentation, p. 218, la valeur des unités internationales.

électrolytes représentés surtout par les sels minéraux et par des substances non électrolytes (lactose, urée, etc.).

3° **Constantes physiques.** — Au point de vue de l'*acidité*, exprimée en pH, dans 83 p. 100 des cas, le pH est compris entre 6,5 et 6,65. Les autres sont moins acides et leur pH peut atteindre 7,20 (Van Slyke et Baker). Le lait frais est légèrement acide, mais sa réaction est très voisine de la neutralité.

La *résistivité*, pour le lait normal et frais, est comprise entre 175 et 258 ohms. Cette résistivité varie lorsque le lait est altéré par la fermentation lactique ou sous l'influence de troubles mammaires.

Le *point de congélation* (cryoscopique) pour le lait de vache frais est = — 0°555. Il est le même que le point de congélation du sang. C'est un fait remarquable, si l'on tient compte de la différence de composition et de constitution qui existe entre les deux liquides. Il montre que lait et sérum sanguin ont la même concentration moléculaire.

La *densité* du lait varie entre 1031 et 1036. Son *point d'ébullition* est d'environ 100°,1. Il ne faut pas confondre le point d'ébullition du lait, avec la montée du lait, qui se produit vers + 80 degrés.

4° **Colostrum.** — Produit de la sécrétion lactée, qui commence au maximum un mois à trois semaines avant le part et persiste huit à quinze jours après. Liquide blanc, jaune sale, un peu sirupeux, gluant, poissant les doigts. Réaction beaucoup plus alcaline que celle du lait ordinaire. Densité plus forte.

Il renferme 15 à 20 grammes de matières albuminoïdes, presque uniquement constituées par de l'albumine et des globulines (certains colostrums se coagulent en masse par la chaleur), provenant des nucléo-protéides des globules blancs, fréquents dans le colostrum. Moins de lactose et plus de sels que dans le lait normal.

Le microscope montre des matières grasses, sous différents états, des globules de tailles très variables, des polynucléaires, des corpuscules du colostrum ou de Donné (gros globules blancs en train de phagocyter la matière grasse), des corps en croissant (corpuscules ayant éliminé leur matière grasse et extériorisé leur noyau). Le colostrum serait dix à cent fois plus riche que le lait en *vitamine A* (Dann, 1933-1936). Il est également plus riche en *vitamines* B_1, B_2, *en vitamine C.*

B. — *Autres laits animaux.*

1° ***Lait de chèvre.*** — Ce lait est très voisin du lait de vache, mais plus crémeux et présente une odeur et une saveur spéciales, aromatiques. On le consomme surtout sous la forme de fromage.

2° ***Lait de brebis.*** — Ce lait également voisin du lait de vache, possède une plus grande richesse en beurre, en caséine et en cendres. On vient de le mettre en honneur, mais il faut se méfier du danger des brucelloses.

3° ***Lait d'ânesse.*** — C'est celui qui se rapproche le plus du lait de femme par sa composition, et aussi par sa digestibilité. Lecoq a montré qu'il renfermait une caséine spéciale et une substance mal définie, non précipitable par les méthodes ordinaires dont le pouvoir rotatoire est dextrogyre. Il est très altérable : on doit donc le mettre à la glacière ou le consommer aussitôt après la traite.

4° ***Lait de jument.*** — On signale aussi dans ce lait la présence d'une caséine spéciale et d'une substance indéterminée dextrogyre.

5° ***Lait de chamelle.*** — Il contient moins de beurre et plus de lactose que le lait de vache, mais s'en rapproche par ses autres caractéristiques.

C. — *Lait de femme.*

Le lait de femme diffère du lait de vache non seulement par les proportions relatives de ses constituants, mais encore par la qualité de ces derniers.

Les différences quantitatives qui séparent les deux laits sont consignées dans le tableau suivant :

Composition moyenne pour 1 000 (Dorlencourt).

	Lait de femme.	*Lait de vache.*
Eau	876,6	865,7
Extrait sec	123,4	134,3
Caséine	***9,34***	***33,8***
Albumine	3,6	3,1
Matières grasses	39,9	41,5
Lactose	***65,17***	***48,6***
Matières minérales	2,36	6,84

(D'après A.-B. Marfan et H. Lemaire, *Précis d'hygiène et des maladies du nourrisson*).

On est frappé d'abord, à l'examen de ce tableau, par la différence existant entre les quantités de caséine, contenues dans les deux laits et celles de lactose. Le lait de femme n'est pas caséineux comme le lait de vache et il est beaucoup plus sucré. Pour remédier à cette différence, il est classique, dans l'allaitement artificiel, de diluer le lait de vache pour abaisser la proportion de caséine et de le sucrer pour augmenter la quantité de lactose.

Mais, on ne supprime pas, par cet artifice, les différences de nature des constituants. Si ces différences n'existent pas pour le lactose et les sels minéraux, il n'en est pas de même pour les matières grasses et pour les substances protéiques.

Les lipides du lait de femme sont constitués surtout par de l'oléine. Ils ne renferment que de petites quantités de triglycérides d'acides gras volatils. Ceux du lait de vache, au contraire, renferment surtout ces dernières matières grasses et moins d'oléine.

Au point de vue des protéides, il y a une différence de spécificité qu'il est impossible d'établir par les moyens chimiques, mais qu'on met en évidence par les moyens biologiques : le sérum des animaux qui ont reçu du lait de vache précipite seulement le lait de vache et réciproquement. Les protéides de chaque espèce se comportent comme des albumines étrangères vis-à-vis de l'autre.

Le lab-ferment donne avec la caséine du lait de femme, un précipité très fin, très ténu, se redissolvant même dans un excès d'eau ou d'acide. Avec le lait de vache, le précipité caillebotté est très volumineux, ne se redissolvant pas par un excès d'acide ou d'eau.

Les diverses vitamines se trouvent dans le lait de femme dans des proportions analogues à celles que nous avons indiquées pour le lait de vache.

Les diastases sont également différentes. L'amylase, qui existe dans le lait de femme, n'existe pas dans le lait de vache. La lipase, la peroxydase, etc., se comportent de façon différente, suivant qu'il s'agit de l'un ou l'autre lait.

En somme, *le lait est spécifique pour chaque espèce*. On se rend compte déjà — en ne se plaçant qu'à ce seul point de vue — de la supériorité de l'allaitement maternel sur l'allaitement artificiel. Il n'est pas indifférent de substituer dans la nourriture de l'enfant le lait de vache à celui de sa mère.

D. — *Valeur alimentaire du lait.*

Le lait constitue un aliment complet, mais seulement pour l'espèce même qui l'a fourni. Le lait de chaque espèce animale a, en effet, une composition qualitative et quantitative étroitement adaptée aux besoins alimentaires du jeune organisme en voie de croissance. Sa richesse en éléments minéraux est, par exemple, dans les différentes espèces animales, directement proportionnelle au temps nécessaire au jeune pour doubler son poids. Pour le nourrisson, le lait de la mère est donc l'aliment complet dans le sens strict du mot. Si l'on est obligé de lui donner un lait étranger, on s'efforce par différents artifices de rapprocher sa constitution de celle du lait de femme (voir chapitre *Hygiène du premier âge*).

En ce qui concerne l'adulte, le lait de vache, s'il lui apporte bien les différents éléments habituels (protides, lipides, glucides, etc.), ce n'est pas dans les proportions convenables. C'est ainsi qu'un malade soumis au régime lacté exclusif et absorbant les trois litres de lait qu'on donne généralement, reçoit une trop grande quantité de protides (110 gr. environ). Il est nécessaire d'apporter un correctif.

Ce n'est donc pas pour l'adulte un aliment complet. Mais c'est un aliment de premier ordre. Lorsqu'un budget alimentaire est restreint, la présence d'un demi-litre de lait dans la ration est suffisante pour diminuer ou même supprimer les carences qui pourraient exister et étant donné son assimilation intégrale, c'est un aliment économique.

Chez le vieillard, le lait doit entrer, pour une bonne part, dans le régime. Outre sa richesse en principes alimentaires, il est facile à digérer, peu toxique, ne nécessitant pas une dentition solide.

Mais, il est nécessaire de préserver ce précieux aliment des pollutions dangereuses fréquentes dont il est le siège.

Intolérance et anaphylaxie au lait. — Il ne semble pas, ainsi que l'ont fait remarquer Charles Richet fils et Saint-Girons, qu'il faille faire une distinction entre l'intolérance et l'anaphylaxie au lait. Dans la pratique, on ne voit guère de différence entre ces deux états, caractérisés par des accidents qui se reproduisent chaque fois qu'un sujet ingère du lait, alors que ce même lait, chez les autres sujets, ne provoque aucune manifestation anormale.

Chez l'adulte, ces accidents sont peu à redouter, tandis qu'on peut les observer de façon relativement fréquente dans les premières années de la vie, avec tous les degrés de gravité. Mais, les accidents de la « grande anaphylaxie » sont rares, ainsi que l'a souligné Marfan.

On désensibilise l'organisme en faisant absorber au sujet, par la bouche, des doses minimes de lait progressivement croissantes, ou en les injectant par la voie sous-cutanée (E. Weill) ou la voie intradermique (Loeper).

II. — BACTÉRIOLOGIE DU LAIT. MALADIES CONTAGIEUSES TRANSMISES PAR LE LAIT

Le lait constitue un excellent milieu de culture pour les microbes, qui s'y multiplient rapidement.

*1° **Flore globale du lait.*** — Des recherches récentes ont montré que le nombre des microbes dans le lait pouvait atteindre des chiffres extrêmement élevés. Voici quelques exemples :

D'après Grenoilleau et Mornet-Cros, des laits crus de mélange, pris au hasard du ramassage dans le Loir-et-Cher, ont donné les chiffres suivants :

en février	1935 :	20	millions	au cm^3
en mars	— :	50	—	—
en mai	— :	50	—	—
en juillet	— :	50	—	—
en septembre	— :	30	—	—
en août	1937 :	120	—	—

Guittonneau, Mocquot et Eyrard, sur des laits recueillis dans le bac de réception d'une laiterie (lait provenant de l'Yonne et du Loiret) ont numéré 5 à 10 millions de germes par centimètre cube en hiver et 50 et 100 millions en été.

Ces germes sont très variés. Ils proviennent de l'extérieur et sont introduits au cours des manipulations. Trillat a montré qu'il existe une relation entre le nombre des germes de l'air et la richesse en germes du lait. Dans les étables de montagne, bien que le lait ne soit pas soumis à une traite plus soigneuse que dans les autres, le

lait recueilli est moins chargé de microbes parce que l'air y est plus pur et qu'on n'utilise que rarement des litières.

La seconde cause du nombre énorme de germes que renferme le lait est leur multiplication pendant la récolte et le transport à l'usine. Elle est moins importante qu'elle ne paraît, de prime abord.

Enfin il faut faire intervenir la malpropreté des ustensiles : seau à traire, entonnoir, bidon. C'est la cause qui a la plus large part.

Voici une expérience de Guittonneau, Mocquot et Eyrard, qui le démontre (28 septembre 1936) :

Nombre de germes par centimètre cube de lait.

Ferme : 7 h. 15		*Usine* : 10 h. 30	
Traite	750	Ampoule	750
Seau à traire	55 000	Ampoule	50 000
Bidon	1 110 000	Ampoule	1 300 000
		Bidon	3 370 000

On se rend compte ainsi de l'influence prépondérante des contaminations puisque le lait passe en quelques instants de 750 germes à 1 110 000 et de l'influence négligeable de la multiplication pendant le temps que dure le transport, soit 3 h. 15, dans cette expérience.

Dans une autre expérience de ces auteurs, le nettoyage des animaux ou celui de l'étable se faisaient comme à l'ordinaire, la propreté *bactériologique* des ustensiles variait seule. Les bons résultats obtenus avec les ustensiles stérilisés ou javellisés, montrent que dans les conditions pratiques, l'*obtention d'un lait pauvre en germes nécessite simplement* l'emploi d'un seau à traire, d'un entonnoir et d'un bidon propres.

Comme les auteurs précités le font remarquer : « l'aménagement des étables et les soins donnés aux animaux sont importants pour la santé de ces derniers. Ils ne viennent qu'en seconde ligne, lorsqu'il s'agit de produire un lait propre ».

2° ***Microbes des altérations du lait.*** — Dans cette flore considérable du lait, il existe un certain nombre de microbes qui peuvent faire subir à cet aliment des modifications profondes, dans sa constitution physique, sa composition chimique, ses propriétés physiologiques.

a) *Ferments lactiques* (fig. 10). — Ce sont les agents du *lait tourné.* Caractérisé par la coagulation, le phénomène du lait tourné est dû à la présence

d'acide lactique formé aux dépens du lactose, par les ferments lactiques. La quantité d'acide lactique ne doit pas être inférieure à 2,8 par litre. Les agents de la fermentation lactique sont les vibrions lactiques découverts par Pasteur et, moins fréquemment, le *Bacillus acidi lactici* de Hueppe et le *Bacillus lactis aerogenes* d'Escherich.

b) *Ferments de la caséine.* — Duclaux en a fait une étude approfondie. Des espèces appartenant au genre *Tyrothrix*, les uns anaérobies, les autres aérobies, produisent la coagulation de la caséine puis la redissolution du coagulum. Il se fait une peptonisation de cette substance.

c) *Ferments du lait filant ou visqueux.* — Le lait peut prendre une consistance visqueuse, comparable à celle d'une solution mucilagineuse. Cette altération est due à de nombreuses espèces microbiennes. Kayser en a dénombré plus de seize. Elles sont différentes de celles qui produisent le même phénomène dans le vin, la bière ou le cidre.

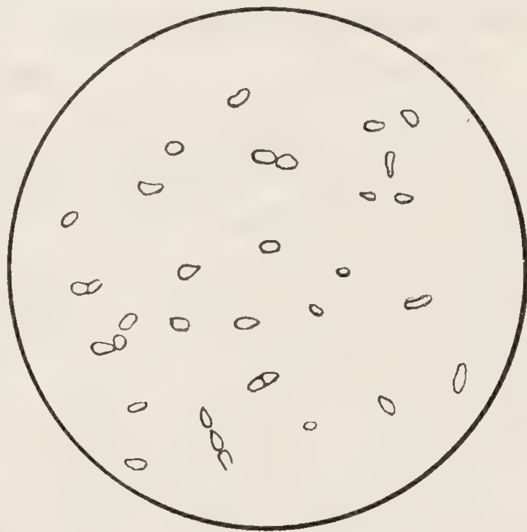


Fig. 10. — Ferments lactiques.

d) *Ferments du lait amer.* — Les espèces sont également nombreuses . *Tyrothrix geniculatus* de Duclaux, divers *Proteus*, *Micrococcus casei amari*, *Bacillus liquefaciens lactis amari*, etc. Il ne faut pas confondre l'amertume du lait, due à une altération microbienne, à celle qui pourrait provenir de substances alimentaires amères, dont la saveur aurait passé dans le lait.

e) *Ferment du lait savonneux.* — Découvert par Weigmann, ce microbe provoque, dans les vingt-quatre heures qui suivent la traite, la transformation en lait mousseux, avec odeur et saveur de savon. Il provient de la paille humide.

f) *Ferments des laits colorés.* — Ce sont des microbes chromogènes qui se développent abondamment dans le lait. *Micrococcus prodigiosus* donne une coloration *rouge*, localisée à la partie supérieure. *Bacillus mycoïdes roseus* ne donne aussi que des zones teintées localisées, mais dans toute la masse. *Bactérium lactis aerogenes* produit une teinte rouge de toute la masse.

Le lait *jaune* est dû à *Bactérium synxanthum*. Quant au lait *bleu*, c'est le *Bacillus syncyanus* qui le provoque. Mais lorsqu'on l'ensemence, à l'état de pureté, dans du lait stérile, on n'obtient qu'une teinte grise. Il faut, pour obtenir la couleur bleue typique, la collaboration d'un microbe fabricateur d'acide ; ce rôle est rempli par les ferments lactiques.

Toutes ces modifications du lait, produites par ces micro-organismes, sont très apparentes et permettent de le rejeter d'emblée.

3° Microbes pathogènes. Transmission des maladies contagieuses par le lait. — Le lait peut servir de véhicule aux agents des maladies contagieuses.

CONTAGES D'ORIGINE MAMMAIRE. — L'infection du lait des animaux malades se fait le plus souvent dans la glande même, comme cela s'observe dans les septicémies et les mammites.

a) **Tuberculose.** — C'est la transmission de la tuberculose par le lait qui constitue, au point de vue sanitaire, *le point le plus important du lait, originellement infectieux.*

Le *bacille bovin* peut infecter l'homme. On trouvera au chapitre consacré à la tuberculose, la discussion sur l'identité de la tuberculose bovine et de la tuberculose humaine, la fréquence de la tuberculose humaine d'origine bovine, la proportion souvent considérable des laits tuberculeux livrés à la consommation, etc.

C'est surtout lorsqu'il existe des *localisations mammaires* que le lait est contaminé. Nocard a montré que la mamelle en activité est un excellent milieu de culture pour le bacille de Koch. Or, les localisations mammaires sont très fréquentes (Martel).

Mais le danger peut exister même *lorsque la mamelle paraît intacte;* des lésions discrètes peuvent facilement échapper à l'examen, toujours délicat, de l'organe et de ses ganglions. Les travaux de Bang, de Kemperer, Moussu, Martel, etc., ont établi que, dans ces cas, le lait peut entraîner avec lui des bacilles. L'infection des jeunes veaux nourris avec ces laits est presque fatale (Moussu).

Le danger est augmenté du fait que, dans les grandes laiteries, on *mélange* les laits de nombreuses vaches; une seule vache infectée dans une étable suffit donc à contaminer des hectolitres de lait. La dilution ne compense pas l'inconvénient du mélange.

A côté du bacille, le lait contient des *substances nuisibles* que la chaleur ne détruit pas. Pasquale de Michele, ayant rendu des femelles tuberculeuses après le part, constate que leur lait ne renferme pas de bacilles, cependant les petits meurent de cachexie, due aux toxines éliminées par la mamelle. Jemma observe que de jeunes lapins alimentés avec du lait stérile, additionné de bacilles tués au préalable par la chaleur, maigrissent et meurent cachectiques. Calmette et Breton ont insisté sur le danger de l'ingestion des bacilles tuberculeux, même tués par la chaleur; elle favorise l'extension des lésions tuberculeuses préexistantes.

En résumé : le lait de vache est très fréquemment tuberculeux;

le mélange des laits augmente encore, dans les laiteries, le pourcentage des laits infectieux, livrés à la consommation. Si l'on réfléchit qu'une vache peut continuer, pendant des mois et des années, à fournir du lait chargé de bacilles, en quantité normale et de qualité en apparence excellente, on se rend compte du danger d'une seule vache tuberculeuse dans une étable.

Voir au chapitre de la *Tuberculose* la question de la tuberculose infantile, d'origine bovine.

Donc, toutes les mesures de prophylaxie contre la tuberculose bovine sont justifiées, non seulement par le souci de la défense bovine, mais par celui de la défense humaine.

b) **Brucelloses.** — Pendant longtemps, on a considéré le lait de chèvre et celui de brebis, comme les seuls capables de transmettre la fièvre ondulante. Mais depuis les travaux de Miss Evans, de Madsen, d'Huddleson, de Lisbonne et du Centre de recherches sur la Fièvre ondulante de Montpellier, etc., on sait que *Brucella Melitensis* n'est pas le seul germe pouvant être en cause mais aussi *Brucella abortus bovis* et *Brucella abortus suis*. Le lait de vache peut aussi transmettre la maladie. Mais le germe diffère suivant les pays. En France et en Hollande, *actuellement*, c'est *Brucella melitensis* qui infecte les bovidés (Lisbonne). Dans d'autres pays, aux Etats-Unis et dans le nord de l'Europe, c'est *Bacillus abortus bovis* qui est à l'origine de l'infection humaine, d'origine bovine (voir le chapitre consacré aux *Brucelloses*).

c) **Fièvre aphteuse.** — L'organisme humain présente une faible réceptivité pour le virus aphteux (Nocard et Leclainche, Thorne). Malgré cela, la contamination par le lait est toujours à craindre. Les observations de Chauveau à Lyon, Hulin à Louvaine, Viseur à Arras, A. Rochaix et J. Delbos à Lyon, etc., les expériences d'Herwig, Mann et Villain, etc., montrent que des précautions sanitaires doivent être prises.

d) **Charbon.** — La Bactéridie charbonneuse passe dans le lait

e) **Rage.** — Le lait est rarement assez virulent pour donner la rage (Bardach, Nocard, Pasteur et Roux), mais, dans quelques cas (des expériences l'ont prouvé expérimentalement), la transmission pourrait avoir lieu. Aussi, en Allemagne, en Italie, la vente du lait des femelles rabiques est interdite.

f) **Colibacillose et paratyphose.** — De nombreuses maladies des animaux domestiques sont dues au microbe du groupe coliparatyphique et peuvent s'accompagner de septicémie. Il est possible que ces microbes passent dans le lait et rendent cet aliment dangereux pour le consommateur. Cette question n'a pas reçu jusqu'à ce jour de réponse précise, bien que Kolf ait signalé une épidémie de paratyphoïde humaine provoquée vraisemblablement par le lait d'une vache. Il apparaît donc qu'en présence d'une épidémie de paratyphoïde, il sera bon d'étendre l'enquête étiologique aux animaux domestiques et, en particulier, aux vaches laitières.

4° ***Microbes pyogènes.*** — On peut rencontrer des *Streptocoques* pyogènes, des *Staphylocoques*, qui deviennent, dans le lait, très rapidement nombreux. Aussi, doit-on éliminer tous les animaux atteints de *mastites* à Streptocoques et à Staphylocoques.

D'ailleurs, l'évolution de tout processus pathologique chronique (*entérite*, *gastrite* avec tympanisme) ou aigu (*entérite* hémorragique, *métrite*, *urétropéritonite*) retentit sur la sécrétion lactée et en modifie les caractères organoleptiques, physiques et chimiques. On a signalé des troubles intestinaux graves, consécutifs à l'absorption de lait provenant d'animaux malades.

CONTAGES DE POLLUTION. — C'est la contamination des laits par les nourrisseurs, les marchands, au cours des manipulations : traite, mise en bouteilles, rinçage des vases, etc.

a) **Fièvre typhoïde.** — L'origine lactée de certaines épidémies de fièvre typhoïde n'est plus à démontrer. Cette affection emprunte même assez souvent ce moyen de diffusion. Jaccoud, dès 1877, évaluait à 17 sur 106 cas la fréquence de la contamination par le lait. En 1914, Porcher avait recensé plus de 1 500 épidémies dont l'origine lactée avait été reconnue. Aux Etats-Unis, il y a eu de 1908 à 1927, 486 épidémies d'infections typhoïdo-paratyphoïdiques, ayant atteint 15 402 personnes et causé 234 morts. Au Canada, Murray relève 38 épidémies de 1906 à 1933 (17 036 cas = 677 décès). On en observe toujours des cas relativement fréquents en France (voir la thèse de mon élève Mlle Berthezenne, 1937). Vernon-Schaw a rapporté, tout récemment, une épidémie d'origine lactée à Bournemouth, de 700 cas avec 51 décès, et Lemaire, à Alger, de 370 cas, avec 99 décès.

La contamination peut provenir des trayeurs, employés, por-

teurs de germes typhiques ou paratyphiques, qui contaminent le lait au cours des manipulations ou d'une eau typhogène ayant servi à mouiller le lait ou à laver les ustensiles (voir le chapitre consacré aux *Infections typhoparatyphoïdiques*).

b) **Choléra.** — La contamination, dans ce cas, se fait comme pour la fièvre typhoïde. L'épidémie qui a sévi à Rome, en 1911, a été le dernier épisode important de choléra d'origine lactée d'Europe.

c) **Diphtérie.** — Les observations de diphtérie transmise par le lait sont nombreuses et le bacille de Loëffler est apporté au lait à titre de souillure par des convalescents ou des porteurs de germes au moment de la traite (Power, Swithinbank et Newmann, etc.).

d) **Scarlatine.** — Au cours de la traite, les squames qui se détachent des mains de l'opérateur peuvent venir tomber dans le lait et on a observé des épidémies occasionnées par le lait de ferme dont le personnel était infecté (Taylor, Power, etc.). Henningsen et Ernst viennent (janvier 1939) d'en apporter un nouvel exemple, particulièrement bien étudié, de 128 cas à Vejle, au Danemark.

e) **Microbes de la gastro-entérite des enfants.** — On sait, que la moitié environ de la mortalité des nourrissons est due à la gastro-entérite, surtout les années chaudes. Les microbes, d'ailleurs divers, de la gastro-entérite proviennent du lait des biberons, des téterelles, d'où la nécessité de ne donner aux nourrissons que du lait stérilisé, dans des récipients stérilisés.

Ces microbes de la gastro-entérite constituent le plus gros facteur de mortalité par des laits contaminés après la traite.

5° ***Contrôle bactériologique du lait.*** — Ce contrôle est indispensable. Il avait bien fait l'objet d'une circulaire du 15 novembre 1927, mais en réalité, le contrôle bactériologique du lait reste à réaliser.

Il a comme base la *colimétrie* à laquelle Parisot, Melnotte et Fernier ont consacré une excellente étude.

Trois méthodes peuvent être employées :

1° *Méthode de Rochaix et Tapernoux* qui utilise le rouge neutre (recherche de la contamination globale).

2° *Méthodes dérivées de celle de Vincent* : ensemencement en eau peptonée phéniquée et recherche de l'indol après vingt-quatre heures d'étuve à 41°,5.

3° *Méthodes utilisant la fermentation de milieux liquides lactosés avec production de gaz* (Lipska, Zavagli). Elles démontrent la présence des microbes appartenant au groupe Coli-aérogènes.

Les auteurs précités ont montré que les bacilles du groupe Coli-aérogènes ne font pas partie de la flore propre du lait. Dans les laits de consommation directe, ces microbes sont très fréquents : 60 à 81 p. 100. Le taux peut atteindre plus d'un million au litre; 11 p. 100 seulement en contiennent moins de 10 000. Dans les laits industriels, ces microbes sont beaucoup moins fréquents, ils peuvent être absents ou ne s'y trouver qu'au taux de 50 à 1 000 au litre.

L'intérêt de la colimétrie, pour le lait, n'est pas à comparer à celui qu'elle présente pour l'eau. L'eau n'est qu'un véhicule; le lait est un milieu de culture et pour peu qu'une température favorable intervienne (plus de 7°) les germes de la souillure initiale vont se développer avec une extrême rapidité. La colimétrie donnera donc des résultats variables, suivant le moment du prélèvement.

Il faut donc distinguer les laits de consommation directe, où la colimétrie ne présente aucune valeur, et les laits industriels. Ces derniers pasteurisés et réfrigérés ne doivent pas renfermer de colibacille ou seulement en très petites quantités. Voir page 137, les conditions bactériologiques que doivent remplir les laits pasteurisés.

La recherche de la contamination globale du lait par la méthode de Rochaix et Tapernoux[1] est très rapide et permettrait une surveillance sûre et facile.

III. — HYGIÈNE DE LA PRODUCTION LAITIÈRE

Comment obtenir le lait dans les meilleures conditions? « Le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie, et non surmenée. » Il doit être recueilli proprement.

*1° **Choix des vaches laitières.*** — Ce choix est capital au point de vue de la santé de la vache et du rendement laitier. Chaque race possède des avantages particuliers. Les *Hollandaises* fournissent les plus grandes quantités de lait, mais leurs laits sont maigres, pauvres en beurre et peu chargés en principes nutritifs. Les *Normandes*, les *Bretonnes*, les *Jerseyennes* fournissent le lait le plus riche en beurre, avec les *Flamandes* et les *Suisses*. On peut arriver, avec des éléments judicieusement choisis, à constituer une étable qui donnera du lait de composition moyenne, assez riche en beurre et en caséine.

1. A. Rochaix et A. Tapernoux. Recherche de la contamination globale du lait par la méthode au rouge neutre, *Annales d'Hygiène publique, industrielle et sociale*, janvier 1933, p. 1.

L'influence des *dispositions individuelles* des sujets est bien connue des paysans qui s'en préoccupent fort. Entre des animaux de même race, on constate généralement des différences, portant principalement sur les proportions relatives de la matière grasse; telle vache est excellente beurrière, telle autre n'est que médiocre.

Il faut rechercher les vaches au moment de leur vie, où l'activité mammaire est la plus grande (après le troisième veau, *vers l'âge de cinq ou six ans*).

Pour que le lait d'une vache puisse être consommé sans danger, la vache doit être saine. L'*inspection vétérinaire des vacheries* devrait être régulièrement organisée. Comme l'a proposé Mauchamp, il faudrait imposer aux propriétaires :

1° La déclaration obligatoire des animaux laitiers introduits dans une étable; 2° l'examen sanitaire de ces animaux, à l'entrée dans l'étable (en particulier l'épreuve à la tuberculine); 3° des inspections périodiques, au point de vue de la santé des vaches et de l'hygiène générale des étables.

2° ***Alimentation des vaches laitières.*** — Les animaux laitiers doivent être convenablement nourris pour donner un lait sain. Or, dans la plupart des cas, les producteurs n'attachent pas assez d'importance à la nourriture des animaux et ils possèdent, en général, trop d'animaux pour les possibilités alimentaires de leur exploitation. Il en résulte, à la fin de l'hiver, au moment où les animaux sont déjà déprimés par une stabulation permanente, un état de dépression alimentaire préjudiciable à la qualité du lait. Il faut, en outre, proscrire de l'alimentation des animaux une trop grande quantité de résidus industriels et, particulièrement, il faut éliminer les drèches et les pulpes pour la production du lait destiné aux enfants.

3° ***Hygiène de l'étable.*** — Pour que le lait soit propre, il faut que les animaux soient maintenus dans une étable propre, c'est-à-dire débarrassée de tous les objets non strictement indispensables, avec les murs et les plafonds lisses, le sol imperméable, avec des possibilités d'écoulement pour le purin. L'aération sera continuelle, régulière et on utilisera si possible des cheminées d'aération à ouvertures réglables. Les araignées, les mouches seront chassées; on blanchira au moins une fois par an les parois. Avant la traite, l'étable doit être nettoyée soigneusement et aérée; il ne faut

pas non plus distribuer des fourrages immédiatement avant ou pendant la traite, car le lait se trouve alors souillé de poussières inévitables.

4° *État sanitaire des bêtes laitières dans les étables.* — Il est dominé par la *Tuberculose* et la *Brucellose*. Les bovins soumis à la stabulation, même dans d'excellentes conditions hygiéniques, sont très souvent tuberculeux. Les vaches laitières, en raison de l'affaiblissement causé par la gestation, par la lactation, en raison de leur vie en général plus sédentaire, sont encore plus fréquemment atteintes. Les chiffres révélés, à la campagne, depuis qu'on emploie la tuberculine, sont éloquents. Nocard a trouvé, dans des étables bien tenues, 60, 80 et 90 p. 100 d'animaux tuberculeux. D'autre part, la *brucellose* s'est étendue aux bovidés d'une façon inquiétante (voir chapitre des *Brucelloses*).

Pour la *tuberculose*, à la suite de la loi du 7 juillet 1933 et du décret du 24 janvier 1934, on peut éliminer le lait des animaux présentant de la tuberculose avancée du poumon, de la tuberculose de l'intestin, de la mamelle et de l'utérus.

Dans les autres cas de tuberculose, ainsi que dans les cas où le lait renferme des bacilles tuberculeux, ces laits ne peuvent être utilisés qu'après un chauffage assurant la destruction de ces bacilles, c'est-à-dire au moins, la pasteurisation.

Indépendamment de ces mesures concernant le lait, les services vétérinaires ont pour rôle, et ils s'y emploient, de procéder à l'assainissement progressif des cheptels contaminés, ou, tout au moins, si cette solution apparaît comme devoir être à longue échéance, de signaler aux pouvoirs publics et aux organisations intéressées les étables infectées, de façon à permettre l'application des mesures dont nous venons de parler.

La tuberculinisation des animaux est le meilleur moyen de dépister la maladie chez les animaux[1]. On a prétendu que la tuberculinisation devenait illusoire sur des sujets, même tuberculeux, soumis

1. Nous rappelons en quoi consiste la tuberculinisation des animaux. On prépare au moment de s'en servir une solution de : *tuberculine brute*, 1 centimètre cube, *eau phéniquée à* 5 p. 1 000, 9 centimètres cubes. L'animal ayant été mis au repos et observé pendant un ou deux jours (prendre la température), reçoit sous la peau de l'encolure 3 à 4 centimètres cubes de la solution précédente; on prend la température rectale à la douzième, la dix-huitième et la vingt-quatrième heure. Une élévation de température ne dépassant pas 0°,8, est considérée comme sans importance. Une élévation atteignant 1°,4 indique une lésion tuberculeuse. Entre ces deux chiffres, l'animal est suspect.

par des industriels peu honnêtes, à des injections préalables de tuberculine, dans le but d'obtenir une accoutumance. Mais, Vallée, en 1904, a montré que cette prétendue accoutumance n'existe pas. La réaction, au lieu de se produire entre la douzième et la vingt-quatrième heure, peut être mise en évidence dès la deuxième heure. Elle est simplement *avancée* (fig. 11). En somme, l'*emploi obligatoire de la tuberculine* devrait être le point fondamental de tout système de prophylaxie contre la tuberculose.

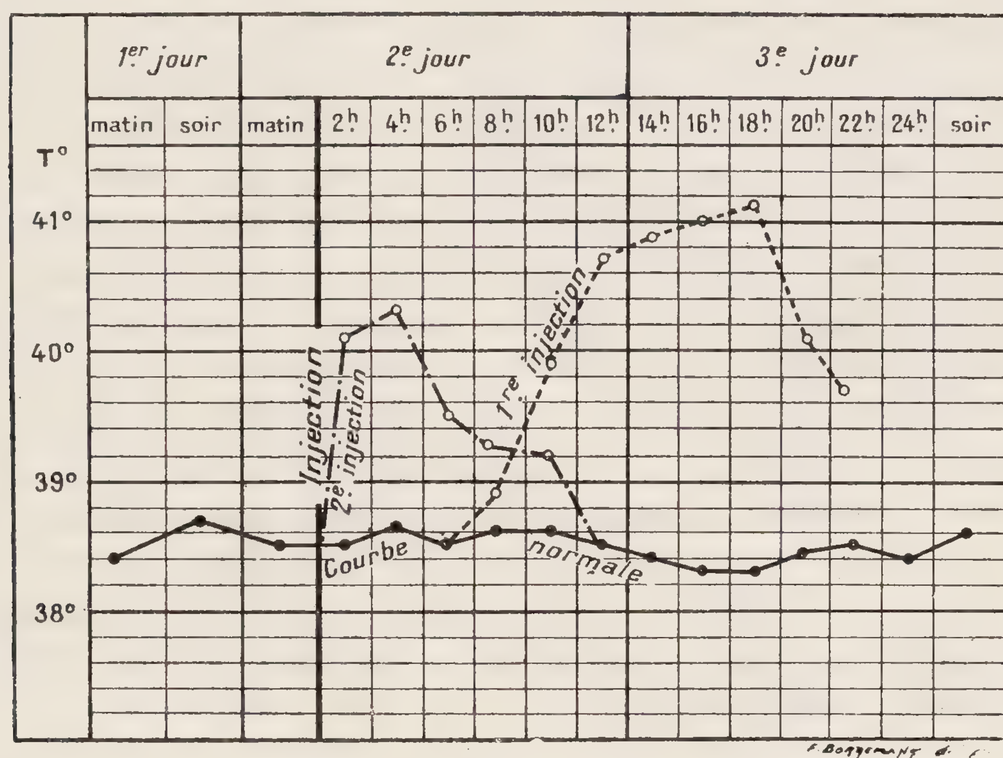


Fig. 11. — Épreuve à la tuberculine (bovidé).

De plus, on devrait exiger la recherche (par inoculation au cobaye) du bacille de Koch dans le lait; pour l'alimentation infantile, cette épreuve devrait être renouvelée toutes les six semaines.

Quant aux brucelloses, un décret ministériel de 1929, prévoit que les laits de chèvres et de brebis atteintes ne peuvent être consommés qu'après ébullition ou pasteurisation (voir p. 144).

5° ***Hygiène de la traite.*** — Trop souvent les vaches laitières sont entretenues dans un état de malpropreté qui indique que le pansage à la brosse et à l'étrille est absolument inconnu des cultivateurs. Ce pansage doit avoir lieu tous les jours, en dehors des heures de traite. On sait que bon pansage vaut demi-ration, et il faut compléter la toilette par le lavage de la queue et de l'arrière-

train. Il est indispensable aussi d'aérer les animaux, même en hiver, de les mettre au soleil, ne serait-ce que quelques instants. Nous savons que l'insolation est aussi utile aux animaux qu'aux plantes et qu'à l'homme, et il est nécessaire que les rayons solaires arrivent au contact de l'organisme pour que celui-ci puisse effectuer la synthèse de certaines vitamines. Un des avantages du pâturage et de l'alpage est justement la possibilité d'insoler les animaux et de leur faire produire du lait meilleur en même temps que leur santé s'en trouve mieux. Sur un animal propre, une traite convenable est plus facile. La traite peut être manuelle ou mécanique, mais c'est le plus souvent la première qui est employée par les producteurs, en raison du plus grand nombre de petites exploitations. Elle doit débuter par un massage de la glande et elle doit être pratiquée à fond, car s'il reste du lait, si peu soit-il, dans la mamelle, ce lait peut influencer la sécrétion ultérieure en la diminuant de quantité, et, d'autre part, le producteur perd la meilleure partie du produit, car c'est le dernier lait qui renferme le plus de matière grasse. Enfin, ce lait qui reste dans les sinus galactophores constitue un milieu de culture pour les germes venus du dehors par voie ascendante et facilite l'éclosion des mammites. La traite doit être également rapide et il est d'usage d'éliminer les premiers jets de lait qui présentent une teneur microbienne élevée.

On a préconisé d'effectuer l'opération de la traite dans une salle de traite annexe, mais cette création constitue pour la plupart des exploitations un luxe qu'il est inutile de préconiser pour l'instant. Les traites seront faites régulièrement, aux mêmes heures, autant que faire se peut, et le vacher qui doit traire les animaux sera propre; il examinera le lait de chaque trayon avant la traite, pour éliminer celui qui pourrait paraître anormal; si le lait d'un ou plusieurs trayons n'apparaît pas normal avant la traite, il faudra mettre le produit de ce ou de ces trayons à part, les vaches malades seront traites à part, si possible dans un local spécial, et leur lait, qui ne devra jamais être écoulé sur la litière ou sur le fumier, car il pourrait servir d'agent de contamination, sera placé dans un récipient séparé en vue de la stérilisation immédiate par la chaleur ou par tout autre moyen antiseptique. Il ne sera jamais livré à la consommation.

Les ustensiles seront, immédiatement après usage, lavés à l'eau froide, puis à l'eau chaude carbonatée à 10 p. 100 et rincés de préférence avec de l'eau additionnée d'une légère quantité d'eau oxy-

génée ou d'eau de Javel[1] qui sera complètement égouttée; il ne faut pas utiliser d'antiseptique odorant, comme le crésyl, car le lait prend très facilement les odeurs.

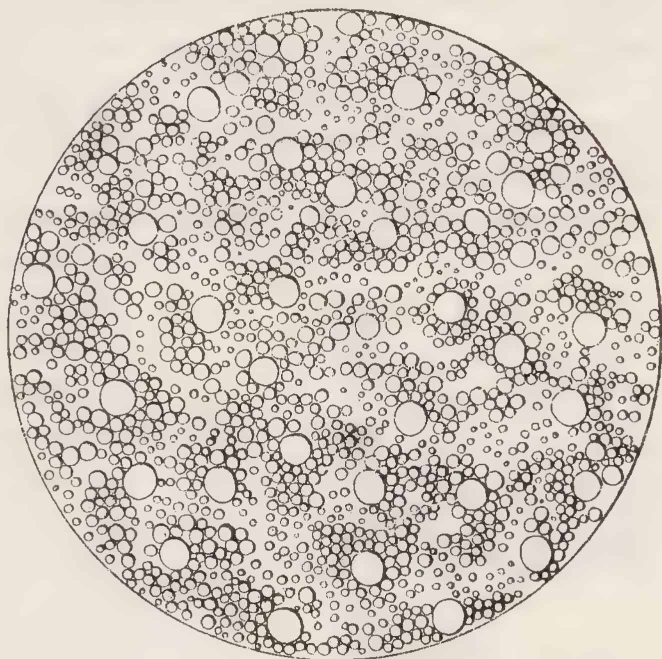


Fig. 12. — Lait pur examiné au microscope (Villiers et Colin).

6° Surveillance du personnel de l'exploitation. — S'il est indiqué d'exercer une surveillance sanitaire sur le bétail, une surveillance semblable doit être exercée sur le personnel de l'exploitation. Toutes les fermes productrices de lait devraient avoir leurs fiches de surveillance conservées par le Service d'hygiène départemental, et le personnel employé à la traite et aux manipulations du lait devrait subir des visites assez fréquentes qui permettraient de s'assurer qu'il ne peut être la cause d'une infection dangereuse du lait.

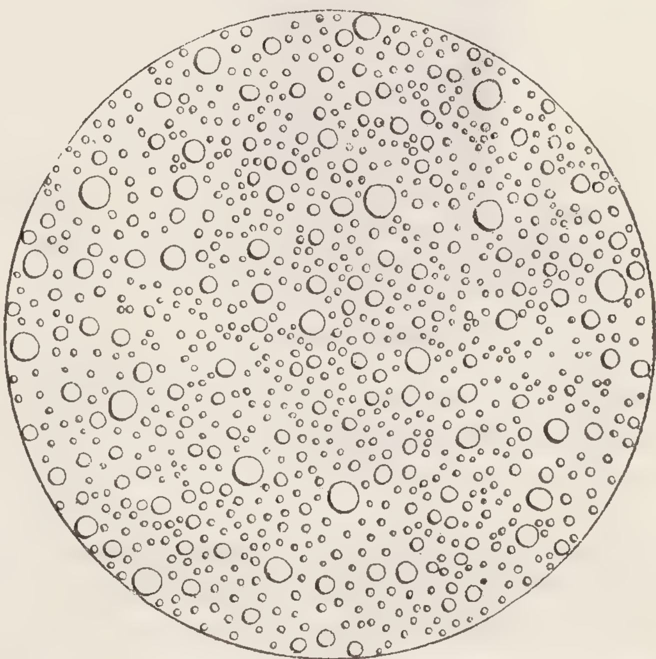


Fig. 13. — Lait mouillé examiné au microscope (Villiers et Colin).

IV. — FRAUDES DU LAIT

Les altérations artificielles du lait ont une importance considérable, car elles peuvent avoir les plus fâcheux résultats sur la *santé de l'enfant*, pour qui le lait est la nourriture exclusive et dont le tube digestif est extrêmement friable.

1. L'eau de Javel ne laisse pas d'odeur ou de saveur. Il est vraisemblable que le chlore libéré se fixe sur les matières protéiques.

*1° **Mouillage.*** — Le mouillage a pour but d'augmenter la quantité de lait et de dissimuler l'augmentation de densité qui résulte de la soustraction de la crème (fig. 12 et 13). Mais, il est facile de le prévoir, *l'eau du mouillage est souvent suspecte.*

Détermination du mouillage. — On peut la faire en se basant sur les recherches suivantes :

1° La densité du lactosérum est inférieure à 1,027. 2° La quantité de lactose est inférieure à 48 grammes par litre, celle de la caséine est inférieure à 30 grammes par litre. 3° L'expérience a montré que l'extrait dégraissé (extrait total p. 100, diminué du poids du beurre p. 100) d'un lait même écrémé est égal à 9. Quand le lait est mouillé, ce chiffre diminue dans des proportions correspondantes au mouillage. Supposons que l'extrait dégraissé d'un lait examiné soit représenté par E, on peut établir la règle suivante :

9 (extrait dégraissé) = 100 de lait pur.
E — = x — contenu dans 100 grammes de lait examiné.

$$x = \frac{100 \times E}{9} = \text{lait pur contenu dans}$$

100 grammes de lait examiné.

$$100 - \frac{100 \times E}{9} = \text{mouillage p. } 100.$$

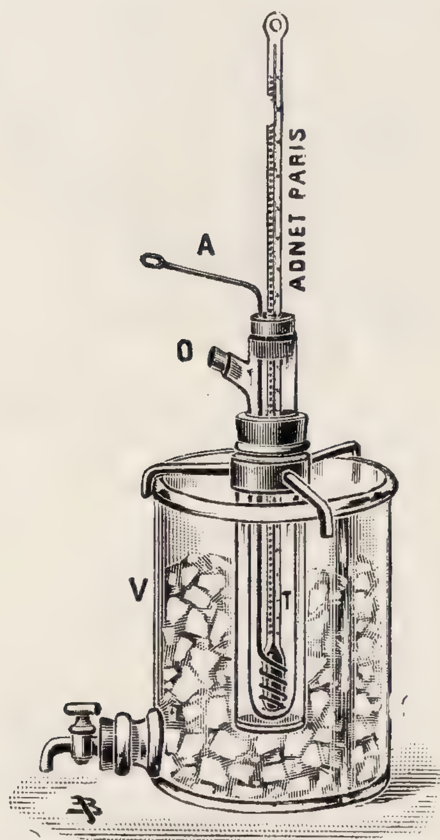


Fig. 14. — Appareil simple pour la cryoscopie.

4° La détermination du point de congélation (fig. 14) d'un lait permet également de faire le diagnostic du mouillage. Le lait normal, quels que soient l'âge, le moment de la traite, l'alimentation, se congèle à — 0°,55. On désigne par la lettre Δ le point de congélation. Si le lait est mouillé, le point cryoscopique s'élève, et se rapproche d'autant plus de 0 degré que la proportion d'eau ajoutée est plus grande : par exemple si Δ s'élève à — 0°,53, il y a mouillage à 3 p. 100 : si Δ = — 0°,52, il y a mouillage à 5 p. 100; et si Δ = — 0°,50, le mouillage est de 10 p. 100.

*2° **Ecrémage.*** — La soustraction de la crème est une fraude qui atteint, dans certaines régions, des proportions exorbitantes. Dans les villes industrielles du Nord de la France, les laitiers fournissent à leurs clients un lait dont la teneur en matière grasse n'at-

teint que 5 à 7 grammes pour un litre, au lieu de la moyenne de 35 à 40; aussi la mortalité infantile y atteint un taux excessif, car un lait pareil conduit à l'inanition (Budin).

Détermination de l'écrémage. — Le dosage des matières grasses peut se faire d'une façon simple par le crémomètre (fig. 15) (la couche de crème doit avoir environ 14 divisions d'épaisseur); les *lactoscopes* (fig. 16) basés sur la plus ou moins grande opacité du lait; la *centrifugation* (fig. 17) qui permet une séparation rapide des matières grasses et l'appréciation de leur quantité au moyen d'une graduation inscrite sur le tube à centrifuger; le *lactobutyromètre* de Marchand (fig. 18) : dans une éprouvette graduée, on verse une quantité déterminée de lait, puis d'éther et d'alcool; et on agite vivement le mélange. Au bout d'un certain temps, la matière grasse vient surnager à la partie supérieure du tube, qui est graduée de telle façon que chaque division correspond à un gramme de beurre par litre. En ajoutant 12 gr. 6, qui, d'après des expériences directes, représentent la quantité de graisse restant dissoute dans le liquide on a la proportion de beurre contenue dans le lait.

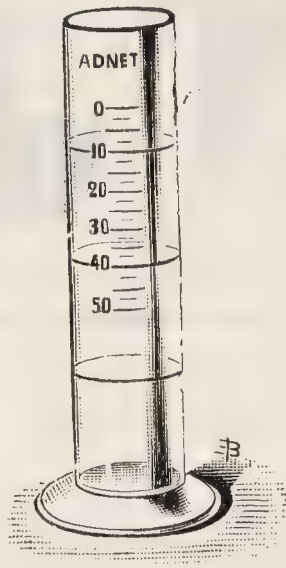


Fig. 15.
Crémomètre.

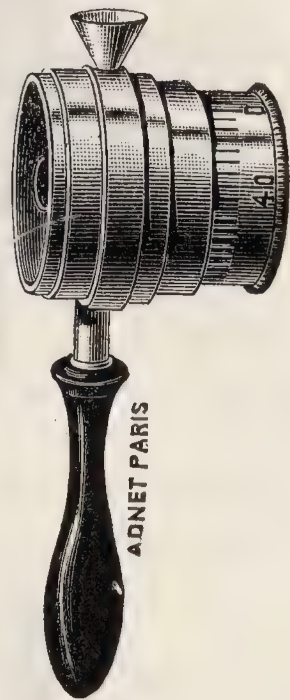


Fig. 16.
Lactoscope.

Le dosage plus précis de la matière grasse se fera par une des méthodes suivantes : *méthode par extraction*, *méthode d'Adam* (fig. 19) *ou méthode acido-butyrométrique de Gerber* (fig. 20) qu'on trouvera exposées dans les traités d'analyse.

Lorsqu'on aura déterminé la quantité de matière grasse contenue dans le lait examiné, le calcul de l'écrémage se fera par le raisonnement suivant. Un lait normal doit renfermer environ 4 p. 100 de beurre. Donc :

$$4 = 100 \text{ lait pur.}$$
$$B = x \quad \text{—}$$

ou

$$x = \frac{100 \times B}{4} = \text{lait pur dans 100 de lait examiné.}$$

Donc

$$100 - \frac{100 \times B}{4} = \text{écrémage p. 100.}$$

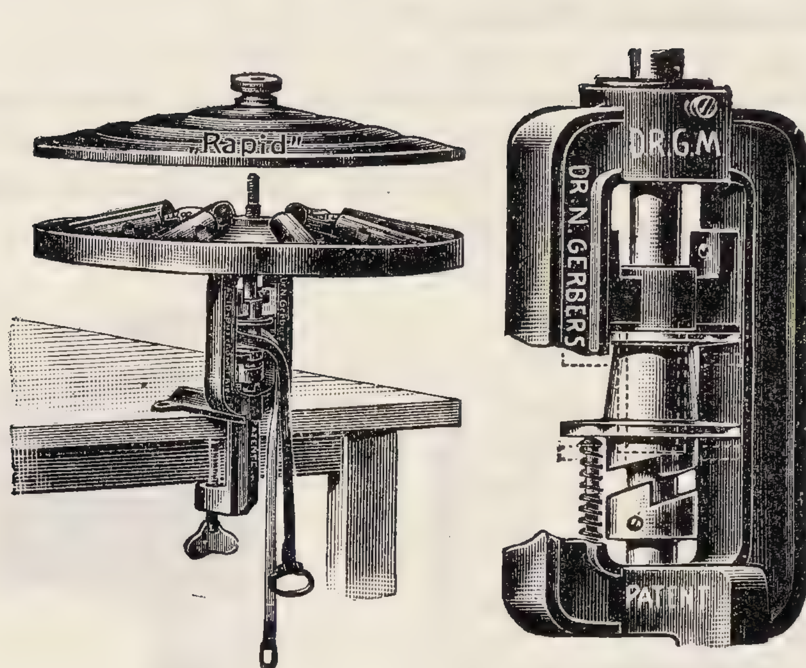


Fig. 17. — Centrifugeur de Gerber.

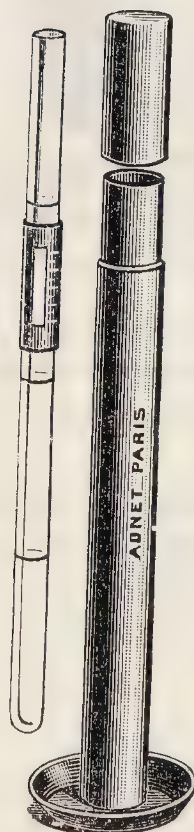


Fig. 18. — Lactobutyromètre de Marchand.

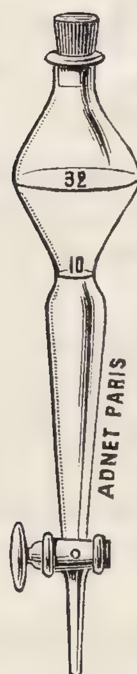


Fig. 19. Galactotymètre d'Adam.



Fig. 20. — Butyromètre de Gerber.

3° **Addition de matières étrangères.** — Tous les produits étrangers au lait doivent être interdits.

a) *Bicarbonate de soude.* — Cette substance, destinée à neutraliser l'acide lactique au fur et à mesure de sa formation, et ainsi à empêcher la coagulation du lait, a été longtemps tolérée. Proust en a obtenu l'interdiction parce que le lactate de soude qui prend naissance peut nuire à l'enfant et sa présence favorise le développement des germes.

b) *Graisses.* — Cette fraude est rare, mais aurait été tentée. Certains fraudeurs ont imaginé de remplacer la crème du lait par du beurre de coco. D'après Quesneville, il suffirait de traiter le lait par la benzine, pour déceler la présence de ce produit dans le lait. Le procédé de Lindet, qui consiste à traiter la matière grasse par la résorcine, serait encore plus sensible.

c) *Sucre de lait.* — Cette addition masque le mouillage. On la reconnaîtra par la faible proportion de caséine alors que le dosage du sucre de lait et celui de l'extrait donneraient des résultats égaux et même supérieurs à la moyenne.

d) *Sucre de canne, glucose.* — Ces sucres se retrouvent après la coagulation dans le petit lait (réactif cupro-potassique, polarimétrie, fermentation alcoolique).

e) *Dextrine.* — Coloration rouge avec l'eau iodée.

f) *Matières féculentes.* — L'addition d'amidon ou de fécule au lait est assez rare. Elle se reconnaît par la coloration bleue avec l'eau iodée et par l'examen microscopique.

g) *Blancs d'œufs.* — Grumeaux abondants, par l'ébullition.

h) *Gommes.* — Elles sont parfois ajoutées au lait pour le rendre plus mousseux et en augmenter la densité. La gomme arabique, ordinairement employée, donne un précipité floconneux blanc mat, en traitant le petit lait bouilli et refroidi par l'alcool.

i) *Gélatine et colle de poisson.* — Elles sont précipitées par le tannin dans le petit lait.

4° **Addition de substances antiseptiques.** — Cette addition doit être considérée comme une sophistication frauduleuse (Voir plus loin les *Procédés de conservation et de stérilisation du lait.*)

V. — PROCÉDÉS DE CONSERVATION ET DE STÉRILISATION DU LAIT

Les méthodes de stérilisation peuvent être groupées sous quatre chefs :

1° ***Traite aseptique.*** — Elle permet de recueillir le lait à peu près sans microbes. Le lait contenu dans la glande mammaire, exception faite des conduits galactophores, est dépourvu de germes. Pasteur a pu recueillir aseptiquement un lait qui se conserva plusieurs mois. Il y aurait donc là un moyen idéal de conservation du lait, en pratiquant systématiquement la traite aseptique.

Il suffirait, comme Smester l'a proposé, qu'après avoir bien nettoyé les vaches au savon, lavé les pis à l'eau tiède, puis à l'eau boriquée, le trayeur, dont les mains ont été également aseptisées, disposât un seau émaillé stérilisé couvert, sous le pis de la vache. Le couvercle enlevé, il prendrait de chaque main un trayon, de telle manière que *jamais ses mains ne touchent au lait* qui tombe ainsi directement dans le seau émaillé. Aussitôt après la traite, le récipient serait recouvert.

On a proposé des *appareils spéciaux*, mais l'emploi de la traite mécanique ne dispense pas de la traite à la main, pour achever la vidange de la mamelle. (négliger cette précaution serait amener une diminution progressive dans la production du lait). Les machines à traire sont donc critiquables.

La traite aseptique est possible. Avec d'infinies précautions, quelques spécialistes ont obtenu des laits qui, à la sortie de la glande mammaire, renfermaient 230 à 250 microbes seulement au centimètre cube. Willem et Minne sont même arrivés à obtenir, par une trayeuse familiarisée avec la méthode qu'ils préconisent, un lait contenant peu de microbes (parfois même 2 à 5 bactéries par cm^3) et se conservant vingt jours. Mais, comme le dit Vallée, ce sont là des laits de laboratoire et l'expérience montre qu'il *est à peu près matériellement impossible d'obtenir industriellement un lait exempt de tout microbe.*

2° ***Procédés mécaniques et physiques, autres que la chaleur.*** — *a)* **Filtration.** — La filtration du lait sur *du coton* hydrophile stérilisé et imbibé avec de l'eau stérile a été proposée par Seibert. Tous les éléments du lait devaient passer à travers le filtre avec leur valeur isotonique et le lait devait être néanmoins débarrassé de ses impuretés; ce procédé est tout à fait insuffisant.

La filtration sur *sable* stérilisé est utilisée en grand dans les laiteries scandinaves. *Cette pratique est excellente.*

b) **Conservation par le froid.** — Le *refroidissement* et la *congélation* ne débarrassent pas le lait des microbes. Le froid retarde simplement l'altération en gênant le développement des bactéries. Le simple refroidissement est préférable. L'emploi de wagons frigorifiques et vases, entourés de glace ou d'un mélange réfrigérant, pour le transport du lait en chemin de fer, permet à ce liquide d'arriver en ville avant que les ferments aient pu l'acidifier. C'est un *procédé excellent*, à recommander aux industriels et aux compagnies de chemin de fer, très intéressant pour les *transports*. Nous y reviendrons plus loin.

3° ***Procédés chimiques.*** — Les moyens chimiques proposés autrefois, ont été abandonnés parce qu'on a reconnu que leur efficacité n'était pas suffisante et qu'ils présentaient de graves inconvénients. Le commerce s'est emparé de ces moyens pour en abuser; ce sont des moyens de *dissimuler les fraudes*, des artifices destinés à masquer les manipulations coupables des commerçants. Les corps antiseptiques, susceptibles de stériliser le lait sans être nuisibles pour la santé, sont encore à trouver.

a) **Alcalins.** — L'addition de bicarbonate de soude, de carbonate de soude, de bicarbonate de potasse, de borax, de benzoate de magnésie, etc., retarde la coagulation, en saturant l'acide lactique. C'est un moyen inutile et *dangereux*, car il permet au lait de supporter, sans se coaguler, une souillure microbienne, plus grande encore que celle du lait non alcalinisé.

b) On a proposé d'additionner le lait d'*acide salicylique*, de *salicylates*, de *chromates alcalins*, de *formol*, d'*eau oxygénée*, puissants antiseptiques qui ont des inconvénients graves et peuvent être dangereux.

Tous ces procédés doivent être condamnés.

4° ***Procédés utilisant la chaleur.*** — *a*) **Ebullition à l'air libre.** — C'est le procédé communément employé pour la conservation du lait. Si l'on porte sur le feu le lait contenu dans un vase quelconque, celui-ci « monte » tout d'abord avant de bouillir (80°); ce n'est qu'après avoir brisé la « frangipane » sorte de croûte légère formée de matières albuminoïdes coagulées, et en continuant l'action de la chaleur, qu'on arrive à l'ébullition. La température, atteinte au moment où se produit ce phénomène physique, est d'environ 100,1 degrés. Cette ébullition, maintenue pendant trois ou

quatre minutes assure une longue conservation au lait, détruit les ferments lactiques et la plupart des bactéries pathogènes, mais elle ne supprime pas la vitalité des spores.

Ordinairement, cette ébullition n'est faite, dans les ménages, que longtemps après la traite; le lait peut renfermer déjà des substances toxiques formées et sécrétées par les bactéries qui ont pullulé pendant le temps qui s'est écoulé entre la traite et le moment où l'on a procédé au chauffage.

L'ébullition est donc, au point de vue de la stérilisation du produit, un procédé insuffisant, à moins qu'elle ne soit pratiquée immédiatement après la traite.



Fig. 21. — Appareil de Soxhlet.

b) **Chauffage à 100 degrés, au bain-marie et en vase clos.** — Un premier progrès sur l'ébullition simple à l'air libre a été réalisé par le chauffage du lait en vase clos, au bain-marie à la température de 100 degrés.

Ce procédé de stérilisation est réalisé par *l'appareil de Soxhlet* (fig. 21). On répartit le lait dans de petites bouteilles contenant chacune la quantité nécessaire pour une tétée. Ces bouteilles sont plongées dans de l'eau que l'on porte à l'ébullition pendant *quarante* minutes. On retire les bouteilles de l'eau chaude. On les laisse ensuite refroidir. Le refroidissement même détermine leur fermeture hermétique par un disque de caoutchouc posé sur l'orifice du goulot et recouvert par une capsule en métal.

Le mode de fermeture des flacons de l'appareil Soxhlet présente des inconvénients. Au bout de quelques jours, le disque de caoutchouc s'élargit, glisse à frottement contre les parois de la capsule métallique; il n'est pas toujours d'aplomb sur le goulot quand on laisse refroidir les bouteilles. Si le col est fêlé, s'il existe la moindre irrégularité du bord rodé, le disque ne forme plus fermeture hermétique et la stérilisation est impossible.

Aussi *Gentile*, sur les indications de *Budin*, a-t-il construit un appareil, dérivé de Soxhlet, dont les flacons sont fermés par des obturateurs automatiques, sorte de petits disques de caoutchouc rouge munis sur leur face inférieure d'un appendice central qui a la

forme d'une pyramide quadrangulaire. Après l'ébullition, lorsque la température s'abaisse, on voit les obturateurs s'appliquer fortement sur les goulots des petites bouteilles et se déprimer à leur centre. La dépression atteint son maximum lorsque les flacons sont froids. L'obturateur est ainsi fixé par la pression atmosphérique (fig. 22).

Le chauffage du lait dans les appareils de Soxhlet ou de Budin-Gentile ne réalise pas l'aseptisation absolue, mais une *stérilisation pratique* permettant de donner à l'enfant un lait exempt de dangers, si on a la précaution de *ne pas attendre plus de vingt-quatre heures* entre le moment où le lait a été chauffé et celui de la tétée. Marfan a observé que des laits soxhlétisés se coagulent neuf fois sur dix, après un nombre de jours qui varie de cinq à vingt.

Ce sont surtout des *procédés domestiques* qui *rendent certainement de grands services* en puériculture.

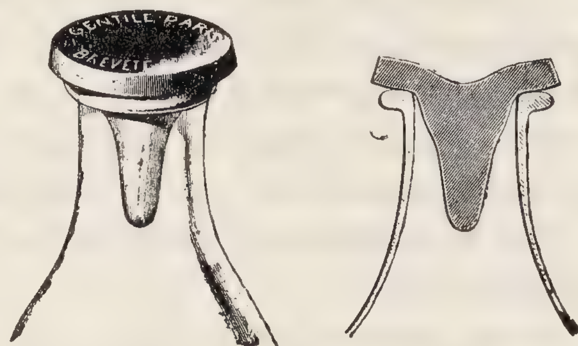


Fig. 22. — A. Obturateur déprimé sur un goulot de flacon. — B. Coupe.

c) **Stérilisation au-dessus de 100 degrés à l'autoclave, dite stérilisation industrielle.** — Les laits soumis à la température de 105 degrés, 108 degrés, 110 degrés et même 120 degrés portent le nom de *laits industriels*. Ces laits sont absolument stériles.

Cette stérilisation, comme l'ébullition et la soxhlétisation, devrait s'effectuer sur le lait, immédiatement après la traite.

L'opération se fait en plaçant le lait dans des flacons assez résistants qu'on remplit aux trois quarts et qu'on bouche solidement, comme une bouteille de limonade par exemple. Les bouteilles sont ensuite plongées, jusqu'à la naissance du col, dans un bain-marie contenant une solution saturée de sel marin, que l'on chauffe doucement jusqu'à l'ébullition. La température est alors de 108 degrés. On maintient l'ébullition pendant quarante-cinq minutes et on laisse refroidir.

Pour la stérilisation de grandes quantités de flacons, il est préférable d'employer l'autoclave. Les flacons sont placés sur le panier de l'autoclave. On chauffe et, après avoir pris soin de chasser l'air du stérilisateur, on maintient la température à 105 degrés par exemple, pendant vingt minutes. On laisse refroidir.

La température maxima est 105 degrés. Au-dessus, les laits jaunissent par caramélisation.

Les laits surchauffés sont absolument stériles et donnent, à ce point de vue, toute sécurité. On leur a cependant reproché de perdre une partie de leur valeur alibile (voir p. 138).

d) **Tyndallisation ou stérilisation par chauffage discontinu.** — Ce procédé consiste à soumettre le lait, mis en flacon, à une température de 100 degrés pendant une demi-heure et à répéter, pendant trois jours et une fois par jour, le chauffage à 100 degrés.

On obtient par ce procédé, un lait stérile, mais l'opération est longue et en somme, assez coûteuse. Elle ne présente pas d'avantages sur la stérilisation faite à l'autoclave.

e) **Pasteurisation.** — Ce procédé préconisé par Pasteur pour conserver les vins, c'est-à-dire le chauffage à une température ne dépassant pas 70-75 degrés peut être appliqué au lait.

La pasteurisation a pris une importance particulière depuis la loi du 2 juillet 1935 qui l'a rendue obligatoire.

Les procédés de pasteurisation actuellement utilisés se ramènent à deux types :

1° la *pasteurisation basse*, par chauffage à + 63 degrés pendant trente minutes;

2° la *pasteurisation haute*, par chauffage à + 75 degrés ou + 80 degrés pendant un temps variable suivant les appareils (quelques secondes à une ou plusieurs minutes).

Tous les microbes ne sont pas tués par la pasteurisation. Des expériences de Guittonneau ont donné les résultats suivants :

Type d'appareil.	*Température.*	*Teneur du lait cru au cm³.* (en millions)	*Teneur du lait pasteurisé au cm³.*
Pasteurisation tubulaire	83°	48	26 000
	88°	86	23 000
Stassaniseur[1]	75°	49	60 000
	82°	34	59 000
Pasteurisateur à plaques	85°	11	23 000
	85°	8	6 400

1. La stassanisation est la pasteurisation du lait en couche très mince de 1 à quelques millimètres suivant le procédé. Dans le procédé type de Stassano, le lait est porté à + 75 degrés pendant quatorze ou quinze secondes.

Ces chiffres indiquent une teneur moyenne inférieure à 100 000 germes au centimètre cube dans les laits pasteurisés.

Le même auteur et ses collaborateurs ont montré, en outre, que les appareils de pasteurisation haute font disparaître le colibacille, entre 70 et 75 degrés, le bacille tuberculeux est détruit à une température plus élevée que le coli : 80 au lieu de 75 degrés.

« La plupart des installations atteignent 80 degrés ou des températures supérieures, dans les conditions de marche habituelles : il existe donc une marge de sécurité suffisante » (Guittonneau).

Après la pasteurisation, le lait doit être immédiatement suivi d'un refroidissement brusque et transporté et vendu dans des conditions convenables (réfrigérants, ustensiles désinfectés, etc). En réalité, le lait devrait être vendu en bouteilles stérilisées et scellées, après la pasteurisation, pour éviter qu'il soit de nouveau contaminé. Un lait pasteurisé conservé à l'abri de toute contamination et maintenu à une température voisine de 10 degrés, pendant trente-six heures, possède, d'après Guittonneau, les caractéristiques suivantes : *absence de bactéries coliformes dans* 1 *centimètre cube et moins de* 100 000 *germes par centimètre cube.*

En dehors du contrôle bactériologique, qui exige un certain temps, on peut utiliser des réactions chimiques, faciles à exécuter, qui permettent de savoir immédiatement si le lait a été porté à une température suffisante.

α) *Réaction de Dupouy.* — Quelques centimètres cubes de lait sont mélangés à leur volume d'une solution de gaïacol cristallisé à 1 p. 100 et additionnés de quelques gouttes d'eau oxygénée du commerce, diluée au dixième. Si le lait est cru, on obtient immédiatement une coloration rouge grenat. Avec les laits, ayant subi l'action d'une température supérieure à 80 degrés, le mélange reste incolore.

β. *Réaction de Storch.* — A 4 à 5 centimètres cubes de lait, on ajoute 2 gouttes d'une solution aqueuse de paraphénylènediamine à 2 p. 100 et une goutte d'eau oxygénée. Avec le lait cru, on obtient une coloration bleue.

γ. *Réaction de Rochaix et Thevenon.* — Cette réaction indique si le lait a subi un chauffage minimum de 80 degrés. On verse dans un tube à essai 2 centimètres cubes de lait, 4 à 5 gouttes d'eau oxygénée, puis 2 à 3 centimètres cubes d'une solution de pyramidon à 1-25. Il se produit rapidement une coloration violette dans le cas du lait qui n'a pas été porté à 80 degrés. Les laits chauffés au-dessus de ce degré de température ne donnent pas la réaction.

δ. *Epreuve de l'anneau de Schern-Görli.* — Cette épreuve permet de séparer les laits de pasteurisation basse et les laits stassanisés des laits crus. On introduit dans un tube à essai de petit diamètre 5 centimètres cubes du lait à

examiner et 2 gouttes d'une suspension d'indigo synthétique préparée suivant une technique indiquée par l'auteur. On agite, puis on abandonne au repos. L'anneau apparaît au bout de deux heures suivantes. L'anneau formé est stable.

ε. *Procédé de Tapernoux.* — Dérivé du précédent, il consiste à ajouter 5 gouttes d'une suspension de carmin à 1 p. 100 dans de l'eau distillée, à 5 centimètres cubes de lait dans un tube à essai. Après mélange intime, le tube est placé à + 30 degrés à l'étuve ou au bain-marie. L'anneau se forme au cours de la première heure.

VI. — INCONVÉNIENTS ET AVANTAGES DU LAIT STÉRILISÉ OU PASTEURISÉ

1° Inconvénients. — On a adressé un certain nombre de reproches aux laits stérilisés par la chaleur, en particulier à ceux qui ont subi la surchauffe à 108 ou 110 degrés. Les modifications subies par le lait surchauffé diminueraient sa valeur nutritive et expliqueraient la plupart des échecs ou accidents observés au cours de l'allaitement artificiel (*Scorbut, maladie de Barlow*). (Voir *Vitamines.*)

a) Le lait qui est un aliment vivant, a-t-on dit, serait transformé en *aliment mort.* La stérilisation *supprime tous les ferments* animés ou solubles. Le fait n'est pas douteux : les ferments lactiques ne résistent pas dix minutes à la température de 80 degrés et les ferments de la caséine qui sont sporulés, ne résistent pas à la température de 108 degrés, un peu prolongée. Mais l'action de ces ferments sur la digestibilité n'est pas encore nettement démontrée.

Si la lipase est capable de dédoubler les graisses et les lécithines et de faciliter leur assimilation, il semble bien que les sucs digestifs peuvent remplir le même but et la suppléer.

b) Le lait serait profondément modifié dans sa composition chimique; les *gaz dissous* diminuent sous l'action de la chaleur, les *substances aromatiques* s'évaporent, les *globules butyreux* subissent, parfois, un commencement d'oxydation qui donne au lait un goût rance; ils se désémulsionnent et forment des conglomérats d'un aspect désagréable et d'une digestion difficile. Le lactose s'oxyderait en présence de sels alcalins, d'où le jaunissement des laits surchauffés (caramélisation). Il y a une bonne part de vérité dans ce reproche, mais on a exagéré l'importance de ces modifications.

c) On a montré que tous les composés organiques *phosphorés* du

lait sont en partie détruits par la chaleur. La caséine commencerait à s'altérer à 75 degrés; dans l'eau bouillante, elle se dédoublerait en albumine et en nucléine et, à la suite d'une ébullition prolongée, cette nucléine perdrait même une partie de son phosphore. La *lécithine*, graisse phosphorée, subirait une destruction presque complète.

C'est surtout sur la diminution de ces composés phosphorés du lait qu'on a insisté ces derniers temps. Il ne semble pas que la destruction de si petites quantités de substances phosphorées (il y a 1 gr. de lécithine par litre de lait) puisse avoir de bien sérieuses conséquences. L'organisme normal a le pouvoir de fabriquer ses lécithines et son phosphore organique en partant du phosphore minéral. Les nourrissons utilisent les phosphates minéraux, en excès dans le lait de vache, pour suppléer à la destruction des lécithines.

d) La stérilisation du lait détruit en grande partie les *vitamines*. La *pasteurisation* en diminue la quantité mais sans les détruire complètement : vitamine A, plus de 50 p. 100 (Cook et Atmayer, 1933); vitamine B_1, 77 p. 100 (Dutcher, 1934); vitamine B_2, 63 p. 100 (Todhunter, 1932). C'est la vitamine C la plus atteinte, il n'en reste qu'une quantité infime (0 mgr. 4 d'acide ascorbique) (King et Wangh, 1934). On supplée à cette carence en vitamines dans l'allaitement artificiel par l'administration de jus de fruits frais (orange, etc.).

2° **Avantages.** — *a*) Si la valeur alimentaire de ces laits est un peu diminuée, par contre *leur digestibilité se trouve accrue*. La chaleur modifie heureusement la caséine du lait de vache qui, au lieu de se prendre en masses compactes sous l'influence du suc gastrique, se précipite en flocons fins et granuleux, qui se rapprochent sensiblement de ceux que donne le lait de femme dans les mêmes conditions. Tous les auteurs dont d'accord sur ce point.

b) Toutes les critiques théoriques doivent tomber devant le fait que, dans l'immense majorité des cas, les laits stérilisés par la chaleur ont donné des *résultats excellents pour l'élevage artificiel*.

c) Les quelques modifications chimiques et biologiques, subies par le lait, dans la stérilisation sont insignifiantes, en comparaison des dangers que font courir aux nourrissons les laits contaminés par les *germes infectieux*. Les critiques adressées au lait stérilisé ou pasteurisé ne doivent donc pas l'empêcher d'être exclusivement utilisé pour l'allaitement artificiel.

VII. — LAITS MODIFIÉS

On donne ce nom aux laits qui ont subi des manipulations pour favoriser leur digestibilité, et par suite leur assimilation.

*1° **Laits homogénéisés.*** — L'homogénéisation ou fixage du lait consiste *à émulsionner la matière grasse* de ce liquide, de façon à détruire la force ascensionnelle des globules gras qu'il renferme et à empêcher leur réunion (crème.)

Les laits homogénéisés, plus aisément chymifiables, ont donné des résultats variables.

*2° **Laits maternisés.*** — Ils ont subi des modifications les rapprochant du lait de femme (diminution de la caséine). Les laits maternisés contiennent de 10 à 20 *grammes de caséine* par litre, 60 à 65 grammes de lactose, 33 à 35 grammes de beurre.

*3° **Lait humanisé de Backhaus.*** — Analogue aux précédents, ce lait contient les matières protéiques, sous forme de prépeptone très facilement assimilable. Il semble qu'au point de vue nutritif, comme au point de vue digestif, ce lait présente une certaine supériorité. Cliniquement, les résultats obtenus ont été satisfaisants.

*4° **Lait de Gœrtner.*** — Lait soumis à la centrifugation et plus riche en beurre (lait gras ou lait concentré). Ce lait, doué d'un pouvoir scorbutigène certain, a été abandonné.

*5° **Laits desséchés ou laits en poudre.*** — Ces laits sont de plus en plus utilisés.

On fabrique aujourd'hui les laits desséchés en utilisant deux procédés pratiques :

1° Le procédé par dessication sur des cylindres chauffés;

2° La dessication du lait pulvérisé sous forme de brouillard (procédé Krause).

L'industrie laitière livre des poudres à divers taux de matière grasse, les plus courantes étant la poudre à 24 p. 100 de matière grasse, la poudre à 12 p. 100 de matière grasse et la poudre de lait écrémé.

Suivant sa méthode de préparation, le lait desséché présente des formes microscopiques différentes, une finesse, une densité, une couleur et une odeur différentes et sa solubilité est plus grande pour le lait desséché par la méthode du brouillard. Lorsque la poudre de lait contient de la matière grasse, celle-ci peut s'altérer, subir le rancissement et le suifage.

Comme la dessiccation sur les cylindres s'effectue à une température com-

prise entre 130 et 140 degrés, la stérilisation s'effectue tout naturellement. Au contraire, le lait pulvérisé sous forme de brouillard par le procédé Krause n'atteint qu'une température de 40 à 50 degrés; les matières protéiques, les diastases et les autres éléments thermolabiles ne sont pas altérés, mais par contre, la poudre de lait Krause peut contenir des germes nocifs. On a noté aussi, dans le lait desséché, à titre de souillure, des moisissures. Ces laits desséchés ont été beaucoup préconisés pour l'alimentation des jeunes. Ils sont de préparation facile, et lorqu'ils ont été convenablement préparés, ils doivent être stériles, surtout si le procédé des cylindres a été employé. Par contre, la poudre de lait n'est pas soluble, les matières protéiques ont subi des transformations irréversibles mais, d'après Porcher, la digestibilité ne saurait être influencée en rien par ce défaut de solubilité. Signalons qu'on retrouve dans le lait desséché les vitamines A, B_1, B_2, les vitamines C et D dans des proportions presque équivalentes à celles du lait cru ou abaissées seulement dans une faible mesure (Morgan et Hunt, etc.). Pour se protéger contre les altérations possibles de cet aliment, un contrôle physique, chimique et surtout bactériologique doit en être effectué et il serait même bon que les industries de la poudre de lait destinée à la nourriture des enfants soient contrôlées au moment même de la fabrication.

Le décret du 25 mars 1924, complété par l'arrêté ministériel du 12 mars 1935, précise la législation concernant les laits desséchés et particulièrement l'indication de la date de fabrication de ces laits. Cette date est importante à connaître, car plus un lait desséché est vieux, moins ses qualités alimentaires sont favorables.

Signalons qu'on a appliqué les procédés de dessiccation à quelques dérivés du lait qui peuvent être employés dans la thérapeutique, comme les babeurre et les lacto-sérums.

6° ***Laits condensés.*** — Alors que la dessiccation du lait élimine la totalité de l'eau de constitution, la concentration a pour but d'éliminer seulement la plus grande partie de cette eau de constitution, tout en laissant les protides sous forme de solution colloïdale réversible par dilution.

Les procédés de fabrication employés aujourd'hui utilisent l'évaporation sous l'influence combinée de la chaleur et du vide, mais on a signalé des procédés de concentration par congélation partielle. Le lait destiné à la concentration subit une pasteurisation préalable, puis il est concentré et mis en boîte automatiquement.

L'industrie prépare deux sortes de laits concentrés : les laits sucrés, qui sont entiers ou écrémés, et les laits non sucrés qui sont également entiers ou écrémés.

Les laits additionnés de sucre ne sont pas stérilisés après la mise en boîtes, alors que les laits non sucrés subissent une stérilisation parfaite.

La concentration a généralement lieu au 1/3 ou aux 2/5. Ces laits sont surtout utilisés dans les colonies, pour l'alimentation des enfants et pour l'armée. Ils renferment aussi les diverses vitamines du lait en proportions presque équivalentes à celles du lait cru. Il faut en contrôler la fabrication. Le décret du

25 mars 1924, la circulaire ministérielle du 2 février 1935 et l'arrêté ministériel du 12 mars 1935 fixent les mesures applicables à ces laits concentrés et notamment les conditions de l'indication de la date de fabrication.

7° ***Lait pancréatiné*** (Budin et Michel) et ***Lait pegniné.*** — La pegnine est un mélange de lab-ferment et de lactose, ajouté au lait dans la proportion de 35 à 40 p. 100. Ils répondent à certaines indications (dyspepsies infantiles, etc.).

8° ***En somme*** ces laits modifiés peuvent être employés dans certains cas; ils ne sont pas l'aliment normal du nourrisson.

VIII. — ORGANISATION DE LA PRODUCTION ET DE LA VENTE DU LAIT

Les considérations qui précèdent nous ont montré que, de toute nécessité, le lait devait être livré au consommateur : 1° sain, indemne de micro-organismes pathogènes, dépourvu de toute substance nuisible; 2° bien conservé; 3° pur, complet, intégral, ni écrémé, ni mouillé.

1° Nécessité d'un contrôle de la production laitière. — Nous sommes très en retard sur beaucoup de pays voisins. Il serait nécessaire de contrôler l'hygiène de l'étable, l'état sanitaire des animaux laitiers, leur alimentation, la propreté minutieuse de la traite (on a vu précédemment l'importance de ce point), l'examen et la surveillance du personnel de l'exploitation. Notre législation et notre organisation sont absolument insuffisantes sur ce point, comme l'a souligné Lesné, à l'Académie de médecine, en 1936.

Nous avons signalé qu'en ce qui concerne le danger de la *tuberculose*, la loi du 7 juillet 1933 et le décret du 24 janvier 1934 font une obligation d'éliminer le lait des animaux présentant de la tuberculose avancée du poumon, de l'intestin, de la mamelle, de l'utérus. Dans les autres cas, le lait ne peut être utilisé qu'après chauffage assurant la destruction des bacilles tuberculeux, c'est-à-dire au moins la pasteurisation.

Le décret ministériel du 3 juin 1929 exige que le lait des chèvres et des brebis atteintes de *brucelloses* soit bouilli ou pasteurisé.

La circulaire du 15 novembre 1927 a posé le principe du contrôle du lait. Mais il ne s'agit que d'un contrôle *facultatif*, très limité dans

ses effets dont les frais sont à la charge de l'exploitant et qui n'est pas appliqué.

2° **Nécessité du contrôle à la vente.** — Le décret du 25 mars 1924, pris en application de la loi du 1er août 1905 (voir p. 145) paraissait avoir été un progrès considérable. Il interdit la vente du lait malpropre. Mais il est trop incomplet pour donner des résultats pratiques. Cependant, le tribunal correctionnel de la Seine, le 17 décembre 1926 a appliqué ce décret et condamné un nourrisseur de Clichy pour mise en vente d'un lait excessivement sale.

Enfin, la loi du 2 juillet 1935, tendant à l'organisation et à l'assainissement des marchés du lait et des produits laitiers a institué la *pasteurisation obligatoire* des laits de consommation courante. Seuls peuvent être vendus crus les laits qui ont subi un contrôle officiel à l'étable, conformément aux prescriptions de la circulaire du 15 novembre 1927 qui, comme nous l'avons dit, n'a pas été appliquée, à part quelques exceptions. Par conséquent, pour tous les autres laits, la pasteurisation devrait être effectuée, conformément à l'article 6 de la loi du 2 juillet 1935. Malheureusement cette loi ne permet pas de pasteuriser les laits de ramasseurs qui collectent moins de 600 litres de lait par jour, les laits vendus directement au consommateur par le producteur et les laits vendus dans leur région de ramassage par les fruitières et les beurreries coopératives. Ces exceptions rendent illusoire la pasteurisation obligatoire prévue par la loi.

Pour que la mesure soit complète, il faudrait fixer les procédés de pasteurisation qui répondent aux nécessités de l'hygiène et il faudrait que cette pasteurisation soit étroitement contrôlée.

En somme, la surveillance du lait et son organisation sont, en France, absolument insuffisantes et nous ne pouvons, en matière de conclusion, que reproduire le vœu émis sur la proposition de M. Lesné et adopté par l'Académie de médecine en décembre 1936 :

1° Que les pouvoirs publics établissent en France, aux Colonies, dans les protectorats et pays sous mandat les bases d'un *contrôle sanitaire officiel obligatoire du lait*, comme il en existe dans la plupart des pays étrangers, le contrôle facultatif, seul existant en France, étant resté très limité dans ses effets.

2° Que le contrôle obligatoire envisagé fasse intervenir à la fois médecins, vétérinaires, hygiénistes, bactériologistes.

3° Que ce contrôle permette d'assurer la production d'un lait de bonne qualité provenant d'animaux sains, normalement alimentés et entretenus dans de bonnes conditions d'hygiène par un personnel sain et propre.

4° Que le contrôle de salubrité puisse prévenir le mouillage, l'écrémage, les fraudes, ainsi que les contaminations et pollutions accidentelles survenant soit au moment de la traite, soit au cours des autres manipulations (ramassage, traitement industriel, transport, répartition et vente, etc., des laits destinés aux villes).

Un décret en date du 26 avril 1939 vient heureusement de combler cette lacune et organise en France le contrôle des ateliers de pasteurisation et un autre décret paru deux jours après le 28 avril 1939 réglemente la vente du lait à l'état cru pour la consommation humaine.

Il ne faudrait pas cependant tomber dans une réglementation trop étroite qui rendrait le lait d'un prix inabordable pour une partie de la population. Le lait doit être essentiellement un aliment démocratique. D'autre part, avec le docteur Julien, nous protestons contre la solution qui consiste à « créer des catégories de lait dont le prix serait variable selon leur pureté, leur propreté et leur salubrité ». Il est inadmissible que tout Français ne puisse se procurer du lait absolument sain et ayant toutes les qualités nutritives désirables C'est un aliment essentiel, dont aucune famille ne peut se passer.

IX. — LÉGISLATION PROTECTRICE DU LAIT

a) ***Législation française.*** — 1° Loi du 1er août 1905, sur la répression des fraudes dans la vente des marchandises et des falsifications des denrées alimentaires et des produits agricoles (modifiée par les lois des *15 juillet 1907*, *5 août 1908*, *28 juillet 1912*, *31 décembre 1921* et *21 juillet 1929*).

2° *Décret du 22 janvier 1919*, portant règlement d'administration publique pour l'application de la loi du 1er août 1905 (modifiée par le décret du 31 décembre 1928).

3° *Décret du 25 mars 1924*, visant non seulement le lait ordinaire, concentré, en poudre, mais ses dérivés, beurre, caséine, crème, fromage, présure. Ce décret définit ces produits et leurs falsifications, tombant sous le coup de la loi du 1er août 1905.

4° *Décret du 15 novembre 1927* sur le contrôle du lait.

5° *Arrêté du 2 octobre 1929* visant les mesures sanitaires applicables à la mélitococcie chez les espèces ovine et caprine (article 6 concernant le lait).

6° *Loi du 7 juillet 1933.*

7° *Décret du 24 janvier 1934*, relatif à la saisie des viandes provenant des animaux tuberculeux et aux modes d'utilisation du *lait* de ces animaux, ainsi que du sang des bovidés.

8° *Décret du 27 septembre 1934*, modifiant le décret du 25 mars 1924.

9° *Loi du 2 juillet 1935* tendant à l'organisation et à l'assainissement des marchés du lait.

10° *Règlement d'administration publique* pour l'application de la loi du 1er août 1905, sur la répression des fraudes dans la vente des marchandises et des falsifications des denrées alimentaires et de la loi du 2 juillet 1935, tendant à l'organisation et à l'assainissement du marché du lait en ce qui concerne les fromages.

11° *Loi du 25 juin 1934*, sur la protection des produits laitiers.

12° *Circulaire du 19 décembre 1935*, concernant la vente du lait écrémé.

13° *Décret du 28 avril 1939*, sur le contrôle des ateliers de pasteurisation.

14° *Décret du 28 avril 1939*, sur la vente du lait à l'état cru pour la consommation humaine.

b) **Législation étrangère.** — Dans beaucoup de pays, l'organisation de la surveillance et du contrôle du lait est réalisée de façon beaucoup plus complète que chez nous.

1° Allemagne. — La loi du Reich, du 31 juillet 1930 est fort complète. Elle ne comprend pas moins de 57 articles. Le « Markenmilch » est réglementé et la loi attache une grande importance à la teneur en bactéries au centimètre cube. Les trayeurs et les manipulateurs sont particulièrement surveillés au point de vue des maladies.

2° Angleterre. — Un décret du 1er octobre 1926, fixe d'une façon très nette la production du lait. Même pour le lait ordinaire, l'autorité sanitaire a tout pouvoir pour accorder ou refuser la vente du lait. En ce qui concerne le lait contrôlé, en dehors des prescriptions d'hygiène, le refroidissement est obligatoire à 2 degrés. L'ordonnance du 18 avril 1936 fixe le taux du colibacille et des microbes suivant les catégories de lait.

3° Canada. — Ce pays possède des lois et règlements très complets concernant tous les laits et leur production.

4° Chili. — Le décret du 23 janvier 1936 est très complet.

5° Danemark. — La législation en vigueur date du 22 octobre 1925. Les associations de producteurs, les sociétés anonymes, les coopératives sont soumises à une réglementation sévère. Le contrôle qualitatif du lait est pratiqué quotidiennement à Copenhague. Le lait pour les enfants (Bornmaelk) est particulièrement surveillé.

6° Etats-Unis. — Les laits vendus sont définis de façon très précise et sont classés en huit catégories. Le lait pour enfant ne doit pas contenir plus de 10 000 bactéries par centimètre cube.

7° Italie. — La loi du 9 mai 1929 donne les conditions spéciales de production du lait cru (voir Cerutti. Le contrôle hygiénique du lait destiné à être consommé cru *Revue d'hygiène et de Médecine préventive*, t. LIX, 1937, p. 248).

8° Turquie. — La législation du lait date du 29 juillet 1935. Elle réglemente les variétés et les caractères du lait ainsi que les conditions sanitaires du matériel et des locaux destinés à l'industrie laitière et à la vente des produits laitiers.

CHAPITRE VIII

PROTECTION DE LA SECONDE ENFANCE

Le cap de la première année doublé, la période de la plus grande surveillance est passée. Malgré cela, l'enfant est encore exposé à certains troubles, relevant surtout de l'évolution dentaire.

1o Sevrage et ablactation. — Le sevrage proprement dit est la suppression de la mise au sein; l'ablactation est la suppression de l'alimentation purement lactée. En réalité, on continue à appeler sevrage la période où l'on substitue progressivement l'alimentation variée à l'alimentation lactée exclusive ou prépondérante (Grenet et Mourrut).

C'est vers le sixième ou le huitième mois, que l'on donne la première bouillie et l'on continue à élargir le régime jusqu'à la fin de la deuxième année.

On remplace d'abord une tétée par une bouillie, et une par un biberon; puis, un mois après, environ deux tétées par deux bouillies et par deux biberons, et ainsi de suite.

On utilise pour les bouillies des farines simples des diverses céréales : froment, orge, avoine, maïs, riz, qu'il y a intérêt à varier. Elles sont supérieures, de l'avis des puériculteurs, aux farines complexes lactées, à base de cacao surtout, qui sont si à la mode actuellement.

Le stade des bouillies se prolonge jusque vers un an en moyenne. A ce moment, l'alimentation devient plus variée.

De douze à quinze mois on ajoute des panades que l'on prépare comme les bouillies, des potages à la semoule, au tapioca, des purées de pomme de terre, des œufs, etc. On supprime à ce moment la dernière tétée et l'enfant est mis régulièrement à quatre repas par jour. On continuera cependant à donner du lait à l'enfant, dans ses

potages, etc., et on ajoutera progressivement, à partir de dix-huit mois, de la viande, sous la forme de maigre de jambon et de blanc de poulet finement hâchés, du poisson bouilli, un peu de cervelle, etc.

Le début du sevrage ne se fera pas au moment des fortes chaleurs, on attendra la fin d'une éruption dentaire, etc.

Vers deux ans le régime se rapprochera fortement de celui de l'adulte. La période de transition est achevée.

2° **Protection sociale.** — Dès la deuxième année de la vie, le coefficient mortuaire est encore très élevé. La prolongation des fautes précédemment indiquées exerce son influence néfaste.

Analysant les principaux facteurs morbides de la mortalité de l'enfance, Variot dégage cette conclusion : *la tuberculose tient le premier rang comme facteur de la mortalité des enfants*; elle détermine à elle seule un tiers de la totalité des décès; le groupe des *maladies infectieuses* et celui de la *broncho-pneumonie* interviennent chacun pour produire un cinquième des décès, le reste étant dû à des causes non spécifiées dans les statistiques.

Le plan de défense sanitaire et préservatrice doit ainsi se décomposer, s'adapter à chacune des maladies évitables. Pour la tuberculose, la syphilis et l'alcoolisme la *prophylaxie des parents* sera la meilleure sauvegarde de la vitalité des enfants.

Signalons que la *vaccination antidiphtérique* (voir p. 184), est devenue obligatoire au cours de la deuxième année ou de la troisième année de la vie.

En France, de trois à six ans, l'enfant est admis dans les *Écoles maternelles*. Il commence à cette époque à entrer dans la période scolaire. On le retrouvera donc à l'école (chap. IX).

CHAPITRE IX

HYGIÈNE SCOLAIRE

L'Hygiène scolaire comprend le milieu où vit l'écolier et l'écolier lui-même sain et malade, en particulier au point de vue de sa croissance physique et psychique.

I. — L'HYGIÈNE SCOLAIRE EN GÉNÉRAL

1° Son importance. — Après l'hygiène du nourrisson, rien n'est plus indispensable, socialement parlant, que l'hygiène de l'école et des écoliers.

Nous aurons surtout en vue l'*école primaire* (l'instruction primaire est obligatoire, en France, de six ans à treize ans, loi du 28 mars 1882), sans toutefois nous désintéresser des *écoles maternelles*, des *établissements d'instruction secondaire* et même d'enseignement supérieur.

La période scolaire est, pour l'enfant, la *période de développement*, au triple point de vue *physique*, *intellectuel* et *moral*. D'elle dépendront souvent la santé et la destinée de toute la vie. Il ne faut donc pas envisager l'école comme un simple lieu d'instruction intellectuelle; elle doit s'inquiéter de l'enfant intégral, au point de vue de son corps aussi bien qu'au point de vue de son intelligence et de sa moralité. Tous ces points de vue sont solidaires. La bonne santé, le développement physiologique harmonieux est la première condition de l'intelligence productrice et de la droiture. Les races saines ont seules de l'avenir.

A côté de son rôle éducateur, l'école doit donc avoir un *rôle d'éleveur*. On l'a dit bien souvent : apportons à élever nos enfants au

moins autant de soins qu'en apportent les éleveurs d'animaux. Or, il n'en est rien. Jusqu'à ces dernières années, l'école se résumait en leçons et en livres; l'instituteur était un maître uniquement chargé de meubler le cerveau de ses élèves. Le corps a été sacrifié à l'esprit. Certes, l'éducation anglaise, qui s'occupe avant tout des exercices physiques, n'est pas à imiter intégralement. Il faut une juste mesure. On doit se demander quel est le nombre d'heures qu'un enfant peut raisonnablement consacrer à l'étude et quel est celui qui est nécessaire à sa vie physique; en aucun cas le nombre d'heures de travail intellectuel ne devrait dépasser un certain chiffre et empiéter sur les heures de jeu, d'exercices physiques, de propreté, etc. L'école, loin de nuire au développement physique, devrait être un lieu de culture physique.

En outre, l'École doit *inculquer à l'enfant des notions d'hygiène* (propreté, lutte anti-alcoolique, travail manuel, travaux ménagers, éléments de puériculture, etc.), qui le guideront pendant toute la vie.

En un mot, la Nation sera, au triple point de vue physique, intellectuel et moral, ce que la fera l'école.

2° ***Hygiène scolaire française et étrangère.*** — Ce programme est la critique de l'École primaire française actuelle, très en retard sur celle de l'étranger.

Nous ne parlerons que pour mémoire de l'obligation scolaire beaucoup plus sévère chez la plupart des autres nations, des œuvres post-scolaires infiniment plus développées, etc.; c'est de la pédagogie. Dans chaque contingent militaire, en France, on trouve encore, fait qui peut paraître incroyable, nombre d'illettrés, alors que l'illettré est l'exception dans les pays comme la Suède, la Norvège ou le Danemark. Ce résultat ne justifie pas l'entrave apportée depuis trente ans, par les études primaires aux exercices, physiques.

On trouve en Suisse, en Allemagne, dans les Pays scandinaves, des bâtiments qui laissent loin derrière eux nos fameux « palais scolaires ». Allez visiter les vingt-deux écoles primaires de Stockholm! Vous trouverez de superbes bâtiments avec piscines, salles de gymnase, jeux en plein air, cabinets pour le médecin et le dentiste, salles de travail manuel et d'école ménagère, salles d'étude admirablement éclairées, chauffées et ventilées, mobilier scolaire de tout premier ordre, etc. Le médecin et le dentiste examinent tous les enfants; les soins de propreté sont obligatoires. Le carnet sanitaire est déjà une ancienne institution. Les heures pour les jeux sont nombreuses. La race est forte, et néanmoins l'illettré est l'exception. En France cependant de notables progrès ont été réalisé ces dernières années.

II. — LES MALADIES SCOLAIRES

1° Maladies non contagieuses dues à un vice d'organisation. — Elles sont nombreuses et évitables.

a) **Scoliose.** — C'est la déviation de la colonne vertébrale (surtout dorsale à convexité droite, plus fréquente chez les filles, fig. 23



Fig. 23. — Scoliose à convexité droite.



Fig. 24. — Scoliose à convexité gauche.

(D'après Redard.)

et 24). Les causes prédisposantes sont nombreuses : rachitisme, anémie, etc. Les causes déterminantes sont les attitudes vicieuses que prennent souvent les enfants, surtout dans la position assise, pendant l'écriture (attitude hanchée, unifessière, épaule saillante). Les bancs mal proportionnés (trop bas), le mauvais éclairage, les méthodes d'écriture, le manque de surveillance sont à examiner.

La scoliose produit finalement la rotation vertébrale ; elle diminue la capacité thoracique, trouble la circulation générale et prédispose à la tuberculose.

Le dépistage doit être fait par l'instituteur (attitude pendant l'écriture). Le médecin examinera le torse nu, les deux jambes également tendues, le tronc fléchi horizontalement en avant.

Comme *prophylaxie* : mobilier scolaire proportionné à la taille (p. 161), gymnastique rationnelle, bonne nutrition, surveillance, établissement du carnet sanitaire scolaire (p. 190).

b) **Myopie.** — Elle est due à une longueur exagérée de l'axe antéro-postérieur de l'œil et se traduit par la nécessité de regarder de très près. Les causes sont : l'éclairage défectueux, le mobilier disproportionné, le travail excessif dans de mauvaises conditions (efforts continuels d'accommodation).

Les conséquences, outre le trouble de la vue, sont les attitudes vicieuses. Certaines professions sont fermées aux myopes.

La myopie est surtout fréquente chez les garçons; *elle n'est pas héréditaire*; certaines causes y prédisposent. Elle augmente avec la durée du séjour à l'école (internat).

Voici quelques proportions d'élèves myopes :

A Paris :

20,7 p. 100 dans une école primaire de garçons (Chevallereau);
10 à 72 p. 100 (suivant les classes) au collège Rollin (Despagnet);

A Lyon (Dor) :

33 p. 100 parmi les internes du lycée;
18 p. 100 — externes —

A Montpellier (Truc et Chavernac) :

7,9	p. 100 dans une	école primaire	de garçons,	
6,	—	—	—	filles,
11,1	—	—	supérieure de garçons,	
9,5	—	—	—	filles;

En Suisse :

Deux fois plus chez les écoliers de race germanique que chez les écoliers de race latine;

En Allemagne :

5,2 p. 100 dans les écoles rurales et 59 p. 100 dans l'Université (Cohn);
20 p. 100 dans les écoles primaires et 47 p. 100 dans les gymnases (Hoffmann).

L'instituteur doit signaler les enfants qui regardent de trop près. Le médecin devrait avoir le temps et les instruments (échelle optométrique de Monoyer, etc.) pour examiner les yeux de tous les enfants et noter leur vue sur le carnet sanitaire scolaire.

Prophylaxie : éclairage et mobilier hygiénique, surveillance L'enfant myope sera placé près du tableau, à une place bien éclairée; il portera des lunettes. (Voir p. 164 la question de l'écriture.)

c) **Troubles nerveux et généraux.** — Surtout dans les internats particulièrement aux périodes de travail intensif (examens, concours). Le plus souvent, ils seront évités par l'observation des conditions d'hygiène de l'école, et la réglementation du travail scolaire. Ils céderont souvent aussi à la suspension du travail.

Ce sont les *céphalées*, avec *épistaxis*, la *chloro-anémie* (jeunes filles à la puberté), les *troubles digestifs* (mastication incomplète), la *méningite tuberculeuse* (surmenage cérébral chez les enfants scrofuleux), l'*incontinence d'urine* (très jeunes enfants, classes trop longues), la *prédisposition aux maladies infectieuses créées par le surmenage*, la *névropathie hystérique* (jeunes filles pubères), la *neurasthénie* (lycées), la *chorée*, les *tics*, l'*épilepsie*, etc. Certaines de ces affections (épilepsie, chorée, etc.) peuvent être le point de départ de nouveaux cas par *imitation* chez les élèves qui assistent aux crises : aussi les épileptiques, les choréiques, les enfants prenant des crises convulsives, doivent-ils être évincés.

Tous ces cas, d'ailleurs, doivent être signalés par les maîtres aux parents et aux médecins.

d) **Troubles de l'ouïe. Végétations adénoïdes.** — Le médecin scolaire devrait examiner régulièrement l'ouïe et l'arrière-cavité des fosses nasales, les amygdales et le pharynx. Les végétations adénoïdes surtout, si préjudiciables à l'ouïe et au développement intellectuel, doivent être signalées pour ablation.

e) **Dentition.** — Une bonne dentition est indispensable (mastication). Dans beaucoup de pays (notamment les scandinaves), l'école possède un cabinet complètement aménagé de dentiste; un dentiste vient régulièrement examiner et soigner les dents des enfants.

f) **Urines.** — Bien souvent une *albuminurie* légère serait dépistée par l'examen systématique des urines, un traitement hâtif éviterait des maladies ultérieures.

*2° **Maladies contagieuses.*** — Tout concourt à faire de l'école mal surveillée un foyer de maladies contagieuses et épidémiques : agglomération d'enfants avec contacts incessants, âge de la croissance avec faible résistance, absence d'immunité par maladies antérieures (*rougeole*, *scarlatine*), défaut de surveillance dans les familles, fréquence des porteurs sains de germe (*diphtérie* notamment), fréquence des formes frustes des maladies de l'enfance (*scar-*

latine, *diphtérie*, etc.), insuffisance de l'inspection médicale, etc.
Le nombre de ces maladies diminue pendant les vacances scolaires.

La *prophylaxie* consiste dans l'hygiène générale et aussi dans certaines mesures spéciales (p. 184).

III. — LE BATIMENT SCOLAIRE

L'école a une architecture spéciale.

1° ***Emplacement.*** — Central et d'accès facile. Eviter le voisinage des rues étroites, des quartiers trop populeux ou trop bruyants, et surtout celui des établissements insalubres, incommodes ou dangereux (éloignement minimum de 100 mètres des abattoirs, dépotoirs, cimetières), ainsi que des hôpitaux, casernes, prisons, gares, cabarets, etc.

Le règlement français exige que l'école soit éloignée au moins de 8 mètres des maisons (22 mètres seraient préférables, en raison de la hauteur possible des maisons). Un bâtiment scolaire idéal devrait être isolé des quatre côtés, proche de terrains de jeux et de gymnastique (règlement de Fribourg), abrité des vents du nord, suffisamment éloigné des causes d'humidité (bas-fonds, mares) ou d'obscurité (arbres trop touffus, etc.).

2° ***Terrain.*** — Le règlement français exige 8 mètres carrés de *superficie* par enfant pour une école maternelle avec un minimum de 400 mètres carrés, et 10 mètres carrés pour une école primaire avec un minimum de 500 mètres carrés. En Angleterre, la superficie minima est de 1 000 mètres carrés, il faudrait au moins 12 mètres carrés par enfant (dont 3 mètres carrés pour les jeux).

Le *terrain de choix* sera sablonneux ou calcaire, sec, un peu élevé, en pente douce; la nappe d'eau souterraine devrait être au moins à 1 mètre du sol. Si le terrain n'est pas naturellement sec (argile), il faut l'*assainir* en le drainant. L'école doit être bâtie sur cave ou sous-sols largement aérés : sinon, le sol sera surélevé.

3° ***Exposition.*** — L'orientation du bâtiment doit laisser entrer dans les classes le plus de lumière possible, de préférence en l'absence des élèves; elle peut donc varier suivant les climats, la direction habituelle des vents et des pluies. L'exposition nord est trop froide. Préférer l'orientation à l'est ou au nord-est en cas d'éclairage unilatéral, l'orientation du nord-est au sud-ouest en cas d'éclairage bilatéral.

4° ***Construction générale.*** — Les *matériaux* seront de premier choix, aussi peu poreux que possible : pierre meulière, brique, moellon, ciment armé,

fer, bois sec ignifuge et hydrofuge. Les *fondations* surtout seront soigneusement préservées de l'humidité, goudronnées, bitumées ou silicatées. Les *murs* en briques doivent avoir 35 centimètres d'épaisseur; ceux en meulières 45 centimètres; ils seront cimentés, revêtus de ciment à leur partie inférieure, le plâtre étant réservé pour les parties hautes, et de préférence peints à l'huile ou au ripolin. La *toiture* sera à double plan incliné, en tuiles ou en ardoises, munie de gouttières et de chéneaux. Les *étages* (il vaudrait mieux qu'il n'y en eût qu'un) permettront de disposer les services communs et les petites classes au rez-de-chaussée ou à l'étage le plus bas.

5° ***Eau de boisson.*** — Elle sera de qualité parfaite, bien protégée, bien surveillée (analyses), largement distribuée. L'eau de lavage (lavabos, piscines, bains-douches, bains) sera abondante.

6° ***Evacuation des matières usées.*** — Elle doit être rapide, complète, hygiénique.

7° ***La classe.*** — La classe, où l'enfant des écoles primaires passe six heures chaque jour, mérite des soins spéciaux.

a) *Dimensions, forme, nombre d'élèves.* — Notre règlement fixe à cinquante le nombre maximum d'élèves dans une classe (trente seraient largement suffisants), avec 5 mètres cubes d'air par élève pour une hauteur minima de 4 mètres, soit 1 m. 25 de superficie (4 m. 50 de hauteur et 1 m. 50 de surface en Belgique).

La *forme* généralement adoptée est rectangulaire (9 mètres sur 6 m. 50), la largeur ne dépassant pas le double de la hauteur, et la profondeur étant telle que la lecture soit facile dans les parties les plus éloignées, et que les élèves du fond puissent facilement lire au tableau; la chaire sera sur le plus petit côté, face aux tables, le tableau derrière la chaire, les bancs perpendiculaires à la plus longue paroi, sur laquelle sont les fenêtres.

b) *Parois.* — Le *plancher* doit être exempt de fentes (poussières) et facilement lavable, sans être froid pour les pieds. Le meilleur est en bois dur (chêne), scellé sur bitume, avec joints obstrués (à la paraffine, au coaltar, à l'huile de lin, au résinate de pin, à la résiline, etc.), ou bien en xylotith, porphyrite, en linoléum, etc. Tous les angles doivent être arrondis, les *plafonds* unis, sans aucune saillie, blanchis à la chaux ou mieux peints à l'huile.

Les *murs* seront unis, revêtus de plâtre et de peinture claire, grise, blanc bleuté ou jaunâtre, non brillante, de préférence formant enduit siccatif laqué mat (les parties basses peuvent être imperméabilisées, en stuc, en ciment, en siccatif, etc.). Tout en don-

nant satisfaction à la société *L'Art à l'Ecole* pour la décoration des murs, il ne faut pas encombrer ceux-ci de tableaux inutiles (poussières et nettoyage difficile).

D'après le règlement, les *portes* n'ont qu'un vantail et doivent laisser passer de front deux enfants (1 mètre de large). Les *fenêtres* seront le plus larges et le plus nombreuses possible, avec très peu d'intervalle entre elles, ouvrant sur toute la hauteur; préférer la disposition unilatérale gauche à la disposition bilatérale et symé-

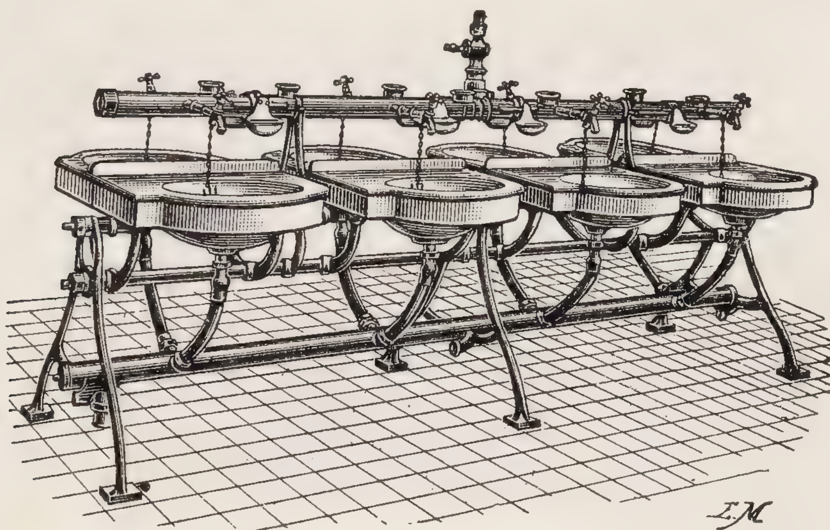


Fig. 25. — Lavabos scolaires (modèles Jacob, Delafon et C[ie]).

trique; souvent elles ne commencent qu'à 1 m. 30 du sol pour s'élever jusqu'au plafond; elles doivent avoir en hauteur au moins le tiers de la largeur de la classe.

8° **Annexes.** — a) *Vestiaires.* — Prescrits par le règlement, avec portemanteaux, cases, rayons, décrottoirs, etc., pour chaque enfant. Facilement lavables et désinfectables, bien aérés, propres, assez espacés pour que les vêtements ne puissent entrer en contact entre eux. Chaque place est numérotée, et réservée toujours au même enfant.

b) *Lavabos.* — Indispensables, ils doivent être suffisamment nombreux, avec cuvettes en grès, en fonte émaillée, en lave émaillée, etc., savon et serviettes suffisamment renouvelées (fig. 25).

c) *Bains-douches. Piscines. Bains.* — L'école devrait être une école de propreté. Tout bâtiment scolaire devrait donc être outillé pour le lavage du corps obligatoire. A l'exemple de l'étranger, quelques villes françaises (Paris, Lyon) ont installé des *bains-douches* dans leurs nouveaux groupes scolaires (fig. 26) : les résultats ont été très encourageants. L'installation peut en être calquée sur celle des bains-douches à bon marché (p. 66), avec cette différence qu'ici les douches sont données à plusieurs enfants à la fois (douze au plus

et par conséquent commandées par un même robinet dirigé et manié par la personne préposée à ce soin sous la surveillance du maître (le maître, l'assistante scolaire ou une adjointe spéciale préposée à ce service). Des *piscines* (chauffées en hiver) existent dans toutes les écoles scandinaves.

d) *Cours de récréation.* — Généralement rectangulaires, elles doivent avoir une superficie de 5 mètres carrés par élève, et 200 mètres carrés en tout au minimum, être bien aérées, bien ensoleillées, mais abritées de la trop grande

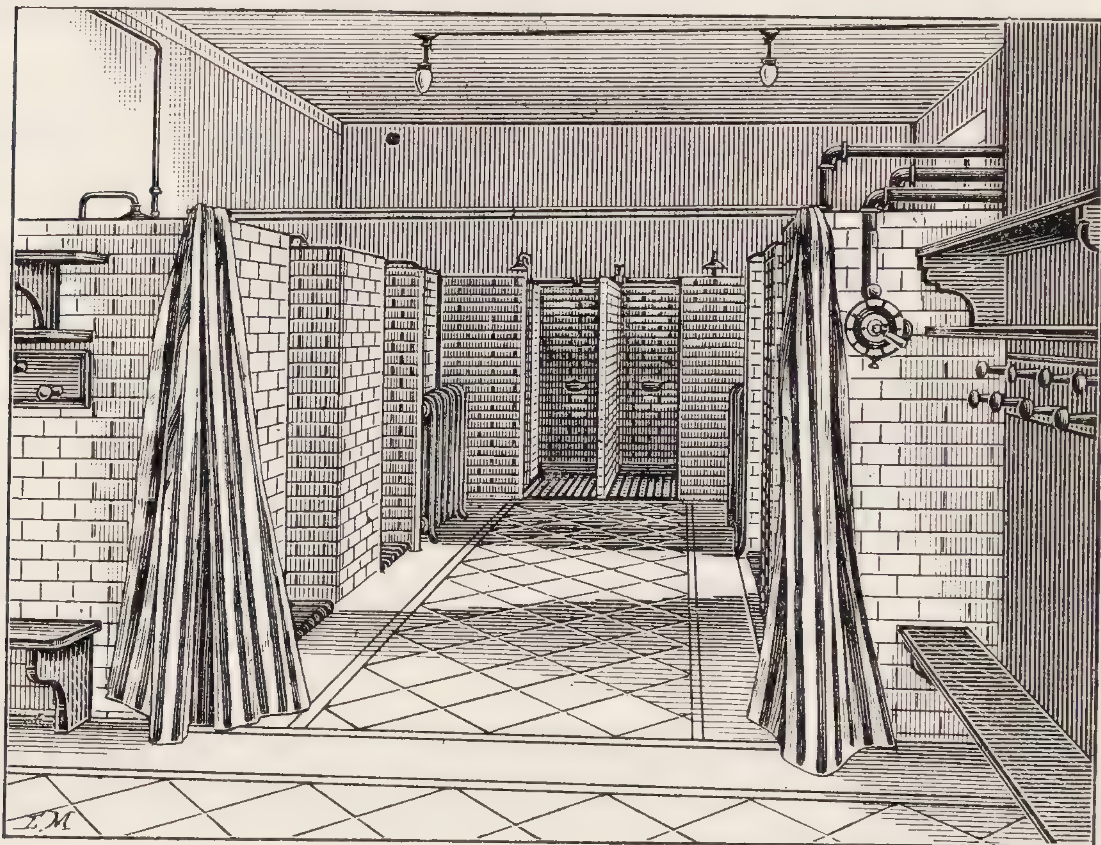


Fig. 26. — Bains-douches des écoles municipales lyonnaises.

chaleur, avec possibilité de se mettre à l'ombre (quelques arbres), sur un sol bien sec (donc légèrement incliné) et toujours très propre, avec quelques bancs fixes, et une fontaine à eau potable : le sol peut être recouvert de gravier, ou mieux de sable, de bitume, de pavés de bois.

e) *Préau couvert.* — Obligatoire pour toute école servant aux récréations en cas de mauvais temps et parfois utilisé comme réfectoire pour les cantines scolaires : il doit avoir une surface égale à celle de toutes les classes réunies, une hauteur de 4 mètres, être largement aéré et éclairé, muni de vastes portes donnant généralement sur la cour; le sol en est planchéié ou bitumé. Parfois il sert de salle de gymnastique, une salle de gymnastique spéciale est préférable, avec *terrain de jeux.*

f) *Salle de dessin.* — Elle est obligatoire dans les écoles de plus de quatre classes avec 1 m. 50 par place.

g) *Internats.* — Dans les internats, cinq parties supplémentaires sont à

prévoir : salles de bains (bains de pied, baignoires), infirmerie (isolée, avec un lit par trente-cinq élèves, et deux lits d'isolement), cuisine et réfectoire (très propres, avec tables faciles à laver, surface 1 mètre à 1 m. 50 par élève), *dortoir*. Pour ce dernier, où l'enfant passe huit à neuf heures consécutives, il faut un cube d'air de 40 mètres, et une ventilation permanente (une fenêtre entre deux lits, ouverte toute la journée, mais fermée une heure avant l'arrivée des élèves en hiver), les élèves n'étant pas plus de trente par salle, les lits et tables de nuit (métalliques) suffisamment écartés, le plancher en chêne imperméable, les murs peints à l'huile et souvent nettoyés, les water-closets à proximité.

h) *Porte. Escaliers. Corridors.* — Qu'il s'agisse d'internats ou d'externats, la *porte d'entrée* doit être à deux battants, facilement ouverte, ne donnant pas directement sur la classe, proche de la loge du concierge. L'*escalier*, qui doit donner directement sur le vestibule, peut être de pierre ou de bois dur. Les marches auront au moins 1 m. 50 de long et 30 centimètres de large, et au maximum 15 centimètres de haut. Dans les écoles maternelles, un palier de repos doit être établi à moitié de l'étage. Les barreaux de la rampe seront écartés de 12 centimètres. La main-courante présentera de place en place, des boutons d'arrêt, pour empêcher les enfants de se laisser glisser. Les *corridors* doivent être bien éclairés (directement sur rue ou sur cour) et suffisamment larges (le règlement exige au moins 2 mètres pour permettre la sortie rapide (incendie). Ils seront droits, sans recoin, le sol en carreaux ou en bois dur.

i) *Water-closets.* — Les water-closets sont installés soit en dehors du bâtiment principal, dans un coin de la cour (France, Belgique), soit dans l'intérieur du bâtiment (Allemagne; sous-sols, Angleterre), ce qui représente des avantages par les temps froids ou humides.

Les cabinets d'aisances doivent être *faciles à surveiller*, la porte faite de façon que le maître puisse voir la tête et les pieds de l'enfant. Le règlement français exige un espace de 10 à 15 centimètres entre la porte et le sol, et la partie supérieure vide ou à claire-voie (le plus souvent, cette porte ne peut être fermée); leur orientation sera telle que les vents ne puissent apporter de mauvaises odeurs vers les classes, et que la lumière y pénètre largement. Il doit exister un cabinet pour 15 enfants dans les écoles maternelles, deux par classe dans les écoles primaires de garçons, trois par classes dans les écoles primaires de filles. Chacun doit mesurer 70 à 80 centimètres de largeur sur 1 m. 30 de longueur. Les parois sont facilement lavables (ciment, stuc, carreaux vernissés); le sol dallé ou cimenté, avec pente favorisant l'écoulement des liquides; deux ouvertures opposées assurent l'aération.

Le *siège à la turque* est encore très employé dans les écoles primaires françaises. Il ne nous paraît devoir être toléré que si la propreté peut en être assurée facilement : chasses d'eaux abondantes, fréquentes, automatiques. Un *siège bas*, sur lequel l'enfant ne puisse monter, est préférable, à la condition d'être muni d'un abattant en bois dur ciré ou verni, facilement lavable et désinfectable (sulfate de fer, lait de chaux), en forme de fer à cheval à échan-

crure antérieure (vulvite), et se relevant automatiquement. Dans les écoles maternelles, le siège possède un dossier (fig. 27).

Des *urinoirs verticaux* seront au nombre de un pour 15 enfants dans les écoles de garçons, en ardoise ou en lave, avec écoulement permanent d'eau ou avec badigeonnages fréquents d'huile de naphte.

On trouvera ailleurs tous détails utiles sur les questions connexes : siphons, fosses, tuyaux d'évent, tout-à-l'égout, vidanges, etc., etc.

9° **Ventilation.** — Pendant les classes, l'air confiné se vicie rapidement (impropre à la respiration dès qu'il contient 1 p. 1 000 de CO^2).

Or, dans une classe où le cubage est de 5 mètres cubes par élève, la propor-

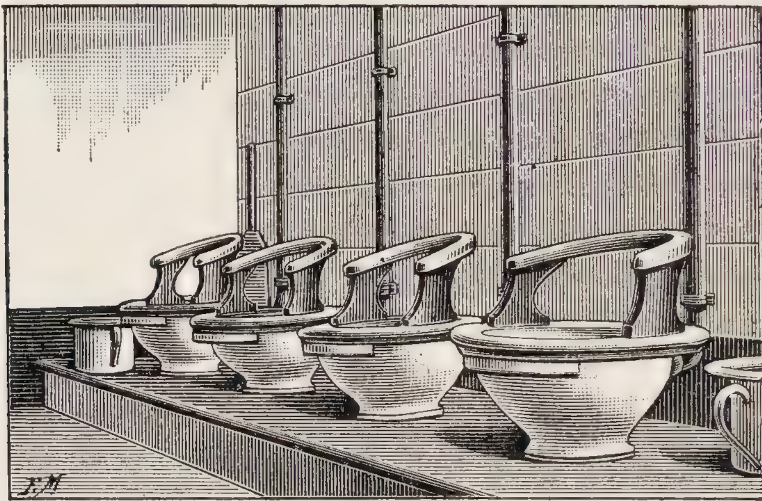


Fig. 27. — Siège avec dossier pour école maternelle (modèle Mouren, Paris).

tion de CO^2 est environ de 32 p. 10 000 au bout d'une heure (Sharling), au lieu de 4 p. 10 000, chiffre normal. Un enfant enfermé dans une pièce close de 5 mètres cubes, élève en un quart d'heure la quantité de CO^2 à 1 p. 1 000 (Axel Key). Si on laissait la classe close et sans ventilation, il faudrait à l'enfant un cube d'air de près de 13 mètres cubes. Il faut assurer le renouvellement de l'air dans une proportion de une et demie à trois fois le cube d'air par heure (pour le dosage de CO^2 et CO, voir page 334). Aussi le règlement français a-t-il prescrit que *les fenêtres doivent rester grandes ouvertes* pendant le quart d'heure de récréation qui coupe les classes. L'air de la classe devrait être renouvelé au moins deux ou trois fois, et même cinq fois par heure. En été, on peut se contenter de la *ventilation naturelle* (pratiquée en ouvrant largement les fenêtres et porte); car, l'hiver, ce mode de renouvellement de l'air ne peut parfois être pratiqué pendant plus de quelques minutes sans nuire au chauffage. Les cheminées aident aussi à la ventilation.

Parmi les procédés de *ventilation artificielle* (p. 323), les plus simples seuls sont ici applicables : les fenêtres à panneaux mobiles ou à bascule, les vitres mobiles, les vasistas à soufflet, les ventilateurs tournants à ailettes placés dans une vitre élevée ou au haut de la gaine de cheminée (à la condition qu'ils ne

fassent pas de bruit), les vitres perforées à petite ouverture extérieure, placées en haut des fenêtres aux deux côtés de la salle, les carreaux en toile à voiles, et surtout l'aération horizontale différentielle de Knapen (voir p. 328) qui réalisera une ventilation continue, sans courants d'air désagréables ou nuisibles, ni déplacement de poussières et sans nuire au chauffage.

10° ***Chauffage.*** — Il faut assurer, dans les classes où les élèves travaillent immobiles pendant plusieurs heures, une température égale et modérée, qu'un thermomètre doit permettre de vérifier (15 à 18°).

Pour les groupes scolaires importants, le chauffage central peut être préféré avec cette réserve qu'il existera en outre, danschaque classe, une cheminée permettant de suppléer à l'insuffisance de ce mode de chauffage, ou à un arrêt. Le chauffage *à vapeur à basse pression ou à eau chaude* est le meilleur système, en attendant le *chauffage électrique.*

Plus simplement, on peut se contenter de *poêles* en faïence, en terre, en céramique, ou à double enveloppe métallique, surmontés d'un vase plein d'eau, et placés au milieu de la classe, à 1 m. 25 des élèves les moins éloignés. L'air vicié devra être évacué par une gaine de ventilation. Dans les écoles maternelles surtout, une *grille* empêchera les enfants de s'en approcher trop près. Le tirage en sera soigneusement surveillé, le tuyau de fumée apparent étant établi dans une gaine de ventilation sans traverser la classe. Des modèles spéciaux de poêles scolaires ont été construits. Les poêles en fonte et les poêles mobiles doivent être absolument exclus des classes, à cause des dangers d'intoxication. Le *combustible* employé pourra être le bois, le coke ou le charbon.

11° ***Éclairage.*** — Une classe ne reçoit jamais trop de lumière, mais celle-ci doit être *répartie uniformément*; elle ne doit être ni trop crue ni trop riche en rayons réfléchis, sinon elle est pénible à l'œil; un mauvais éclairage cause la myopie (la lumière venant du nord serait préférable). Son intensité peut être mesurée scientifiquement (photomètre de Truc, etc.).

L'*éclairage unilatéral* est le meilleur (Trélat : Allemagne). Gariel, Javal, Truc préconisent l'*éclairage bilatéral*, qu'on pourrait adopter en cas de nécessité; encore celui-ci, pour éviter le faux jour, doit-il être « différentiel », avec intensité plus grande de la lumière reçue de gauche. L'éclairage venant uniquement de droite, portant sur le papier l'ombre gênante de la main qui écrit, doit être condamné.

a) **Éclairage naturel.** — « Il doit être tel qu'un enfant à vue normale, occupant la place la moins favorisée, puisse lire à distance normale et sans efforts des caractères ordinaires, et cette condition sera remplie si chaque pupitre reçoit suffisamment la lumière

directe du ciel. » « L'éclairage doit être égal dans toutes les parties de la classe, et l'enfant situé à la place la plus éloignée de la fenêtre doit pouvoir apercevoir le ciel dans une étendue verticale de 30 centimètres, comptés à partir du bord supérieur de la fenêtre » (Javal).

Il est bon d'arrêter les rayons directs trop vifs par des stores mobiles, gris ou verts, non rayés, se déroulant de préférence de bas en haut : la lumière la plus favorable est celle qui vient d'un point intermédiaire entre le zénith et l'horizon sous un angle de 35 à 40 degrés. Pour qu'une classe soit suffisamment éclairée, la surface du vitrage en verre clair, non dépoli, doit égaler le quart ou le tiers (Truc) du plancher. Le linteau des fenêtres doit être au ras du plafond, et les trumeaux séparant les fenêtres, aussi réduits que possible, constitués de préférence par de simples piliers. L'appui de la fenêtre sera à une hauteur telle que les rayons lumineux plongent à 45 degrés et frisent l'arête inférieure, de façon à atteindre l'extrémité voisine des tables et à n'en laisser aucune dans l'ombre.

b) **Éclairage artificiel.** — Il est surtout employé, dans les internats, les enfants des écoles primaires quittant la classe le plus souvent à quatre heures. La lumière artificielle doit être « suffisamment intense, pauvre en rayons faux, fixe, égale, diffuse, ne pas produire d'ombre portée, ne pas causer d'éblouissement, ne pas trop échauffer l'air ambiant ni le vicier par des produits de combustion abondants » (Courtois et Dinet).

L'*éclairage électrique*, avec lampes renversées à fil incandescent (verres légèrement teintés), est le meilleur. L'électrification des campagnes étant actuellement réalisée, il n'y a plus lieu d'envisager nulle part sauf exceptions rares, l'éclairage au gaz, au pétrole, etc.

Chaque place doit recevoir une lumière suffisante (15 bougies au moins), sans production d'ombres gênantes dans la position de travail. L'idéal serait le foyer individuel avec abat-jour. Par économie, on emploie surtout des foyers collectifs. Quelques-uns ont préconisé l'emploi de la « lumière diffuse » (Boubnoff), éclairage indirect par des sources lumineuses voisines du plafond très blanc, sur lequel un abat-jour opaque renvoie d'abord la lumière (Erismann). Plus souvent, on dispose par un système de suspension une lampe électrique pour six élèves au minimum, chaque foyer se trouvant à 1 mètre environ au-dessus de la tête des élèves. (Voir p. 331).

IV. — PROPRETÉ DE L'ÉCOLE
Nettoyage, balayage, casier sanitaire.

L'école, et, dans l'école, chaque classe, doit être toujours très propre et *exempte de poussières.* Des décrottoirs, des paillassons existeront à la porte. Il faut, en outre, enlever les poussières. Le meilleur procédé est celui du nettoyage par le vide. L'emploi de produits *antipoussières* (résinate de pin, résiline, etc.) sur les planchers facilite le nettoyage humide.

Le balayage ne doit jamais être fait par les enfants, mais par des gens de service.

Prescriptions concernant le nettoyage des classes. — Le balayage et l'essuyage des classes doivent être pratiqués au moins une fois par jour, le soir, après la sortie des élèves, toutes fenêtres étant ouvertes; jamais ils ne doivent être exécutés en présence des élèves, ou une heure avant leur arrivée.

Il est absolument interdit de balayer ou d'essuyer à sec, de se servir de plumeaux. Le nettoyage sera pratiqué par l'essuyage avec un linge humide ou le balayage avec de la sciure de bois mouillée, de façon à supprimer absolument la souillure de l'atmosphère par les poussières ou mieux, nous le répétons, par l'aspirateur.

En somme, balayage humide ou mieux aspiration. Les bancs, les tables doivent aussi être essuyés par le même procédé. Les vitres seront fréquemment lavées; de même, les murs peints à l'huile. Les badigeonnages à la chaux seront refaits annuellement.

On désinfectera les locaux, le mobilier, les livres et cahiers lorsque des cas de maladies contagieuses se seront produits.

Il serait important de créer un *Casier sanitaire* de chaque école, indiquant : les maladies contagieuses déclarées, les notes de propreté, l'appréciation, le point de vue du personnel, la date des peintures ou badigeonnages, etc., en même temps que les caractéristiques de la construction (dimensions, eau, chauffage, etc.).

V. — MOBILIER ET MATÉRIEL SCOLAIRES
ÉCRITURE

On connaît son importance au point de vue du développement de l'enfant (Scoliose, p. 150, Myopie, p. 151).

*1° **Tables-bancs.*** — Une commission médico-pédagogique, réunie à Paris, en 1922, a fixé les caractéristiques du mobilier scolaire.

La *table-banc rationnelle* doit permettre à l'enfant de prendre commodément les trois attitudes dites *fondamentales : attitude de travail*, quand l'enfant lit ou écrit, *attitude de repos*, quand l'enfant écoute le maître, appuyé sur le dossier, *position debout*, quand l'enfant récite, etc.



Fig. 28. — Table-banc Falcot (Lyon).

La table, assez élevée, doit atteindre le creux épigastrique, pour que l'enfant ne se courbe pas en avant pour lire ou écrire.

Le siège sera au-dessus du plancher à une hauteur égale à la longueur des jambes de l'enfant et sera aussi profond que les cuisses sont longues.

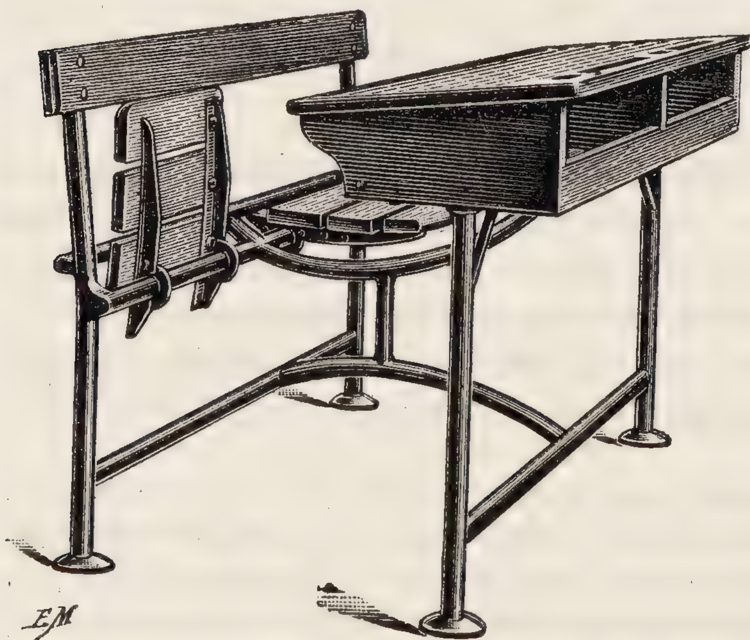


Fig. 29. — Table-banc Chrétien (Lyon).

Le dossier devra atteindre les omoplates et présenter une légère inclinaison en arrière.

La barre transversale antérieure devra être plus élevée que dans le mobilier actuel, pour qu'elle ne puisse servir d'appuie-pied, ce dernier favorisant les attitudes vicieuses. Le pupitre sera incliné de manière à éviter à la tête et au tronc de se courber dans la lecture.

L'idéal est la *table à une place* (qui évite le mieux la contagion et le tassement), mobile pour le nettoyage. On peut aussi admettre les *tables à deux places fixes*, pour que les enfants ne puissent les déplacer (fig. 28).

Il serait préférable que le siège soit à bascule, se baissant et se relevant automatiquement, sans bruit et sans danger d'accident (fig. 29).

Le banc et la table doivent être fixés l'un à l'autre, afin que la « distance » soit toujours la même (les chaises doivent être rejetées). On appelle *distance* (voir fig. 30 à 31, la position du siège par rapport au pupitre supposé sur un même plan horizontal. Elle est dite *positive* lorsque le siège est éloigné de l'arête du pupitre (ce qui force l'élève à se courber); *nulle*, lorsque pupitre et banc sont sur un même plan vertical; *négative* lorsque le siège entre un

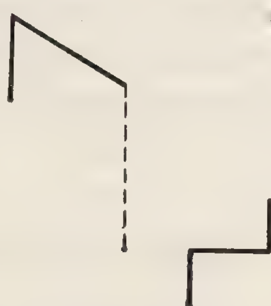


Fig. 30.
Distance positive.

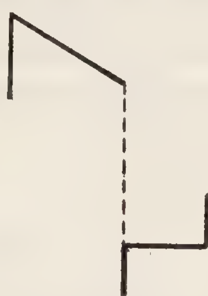


Fig. 31.
Distance nulle.



Fig. 32.
Distance **négative.**

peu (2 à 4 centimètres) sous le pupitre (fig. 32). La distance légèrement négative est préférable, mais la distance nulle est souvent adoptée, facilitant l'entrée dans le banc.

La hauteur de la table-banc doit être appropriée à la taille de l'écolier. L'idéal serait la table-banc avec siège et pupitre mobiles, adaptables à toutes les tailles, comme le « Simplex » de Schenk (Berne), ou les modèles de Brudenne dont la table est assez élevée pour que l'instituteur lui-même n'ait pas à se baisser sur le pupitre de l'élève, mais la plupart de ces tables-bancs universelles sont de mécanisme compliqué et de prix élevé.

Comme le demande Dufestel, on pourrait pourvoir chaque classe de tables de trois tailles différentes, et placer les enfants suivant leur taille.

Pour donner à un enfant une table et un siège convenables, il faudrait mesurer, deux fois par an (et surtout à la puberté) : 1° la hauteur du sol au creux épigastrique (Cardot) qui donne la hauteur de l'arête postérieure (Fahrner prend la longueur entre le siège et la pointe de l'olécrane, et l'appelle la *différence*, qu'on augmenterait de plusieurs centimètres); 2° la hauteur de la jambe prise sous les genoux, la cuisse et la jambe formant un angle droit, qui donne la

hauteur du bassin; 3° la longueur du fémur, dont les deux tiers forment la profondeur du siège; 4° le diamètre antéro-postérieur du corps au niveau du sternum, qui, augmenté de 5 centimètres, donne la distance du pupitre au dossier. En pratique, on se contente généralement d'une mesure, celle de la taille.

Dans les *écoles maternelles*, il faut de petites tables-bancs à plateau horizontal, à dossier muni de bras où les enfants peuvent jouer ou prendre leur collation; on y a préconisé aussi des sortes de lits de repos pour la sieste, indispensable à leur âge. A signaler ceux qu'a fait établir Mlle Matrat, inspectrice générale des Écoles maternelles.

On tend de plus en plus à substituer aux écoles maternelles les *jardins d'enfants*, plus conformes aux idées modernes d'éducation. On a été ainsi amené à adapter le matériel des écoles maternelles aux conceptions nouvelles.

2° ***Autres meubles.*** — La *chaire du maître* est une table ou un bureau élevé sur une estrade de deux marches (30 à 32 centimètres), permettant une surveillance facile. Le *tableau noir* doit être placé en face des élèves : il doit être ardoisé, c'est-à-dire revêtu d'une substance noire lui donnant l'aspect d'une ardoise et évitant les reflets gênants pour la vue.

3° ***Matériel scolaire, écriture.*** — La myopie (p. 151), peut être, en partie, produite par la fatigue que causent à la vue des livres mal imprimés (Cohn-Javal), une attitude incorrecte pour écrire, etc.

a) **Les livres scolaires.** — Ils doivent être imprimés en caractères bien marqués (*gras*), d'une certaine grandeur, les lettres étant séparées par un intervalle égal à celui qui sépare les deux jambages de l'*n*, et l'interligne étant de 3 millimètres, le nombre maximum de lettres étant de sept lettres par centimètre courant de texte et de quinze par centimètre carré. D'après Javal, la ligne ne doit pas dépasser 8 centimètres. Il convient d'éliminer tout livre qui, tenu verticalement et éclairé par une bougie placée à un mètre, ne resterait pas parfaitement lisible à 80 centimètres au moins pour une bonne vue. Pour les tableaux et les cartes murales, tous les mots doivent pouvoir être lus facilement à 4 mètres.

Le papier doit être non glacé, blanc ou légèrement jaune, avec encre noire (Javal), être assez épais pour que l'impression sur chaque face soit bien nette.

Pendant la lecture, que facilite l'inclinaison du pupitre, l'enfant doit tenir le buste droit.

b) **Cahiers scolaires et écriture.** — On sait qu'on a accusé l'*écriture penchée* (anglaise) de favoriser la myopie, les attitudes vicieuses, etc.; on a proposé de lui substituer l'*écriture droite* : « tête droite, corps droit, écriture droite ». Depuis 1893, celle-ci est admise dans les examens au même titre que l'écriture penchée.

On tend de plus en plus à innocenter l'écriture penchée de tous ces méfaits. Beaucoup conseillent d'enseigner à l'enfant, au début, l'écriture droite, puis de le faire arriver peu à peu à l'écriture penchée, plus rapide et moins fatigante, en inclinant légèrement son papier. Il suffit, en effet, pour éviter la cause de déformations ou de myopie signalée, d'observer une attitude correcte, symétrique : tête droite, corps droit, bras au corps, même avec une écriture penchée sur cahier penché.

c) **Hygiène générale.** — Il doit être interdit de cracher à terre; de mouiller ses doigts dans sa bouche pour tourner les pages des livres et des cahiers; d'introduire dans son oreille le bout d'un porte-plume ou d'un crayon; d'essuyer les ardoises en crachant dessus ou en y portant la langue; de tenir dans sa bouche les porte-plumes, les crayons, les pièces de monnaie, etc.

Les livres *et autres objets scolaires* doivent être individuels, toujours propres, et au besoin désinfectés (porte-plumes, crayons, ardoises); pour nettoyer les ardoises, ne permettre qu'un chiffon propre avec de l'eau propre.

Comme *sac*, préférer un modèle léger porté sur le dos à l'aide de bretelles.

VI. — L'ÉCOLIER

La période scolaire s'étend de l'âge de trois ans à celui de quinze ans. De trois à six ans, l'enfant appartient à l'école maternelle, de sept à quatorze ou quinze ans, c'est-à-dire jusqu'à la puberté, s'écoule la période d'instruction et d'éducation proprement dite.

1° La Croissance physique.

a) **Croissance anthropométrique.** — Les enfants de cet âge augmentent surtout de *poids* en hiver (filles principalement)

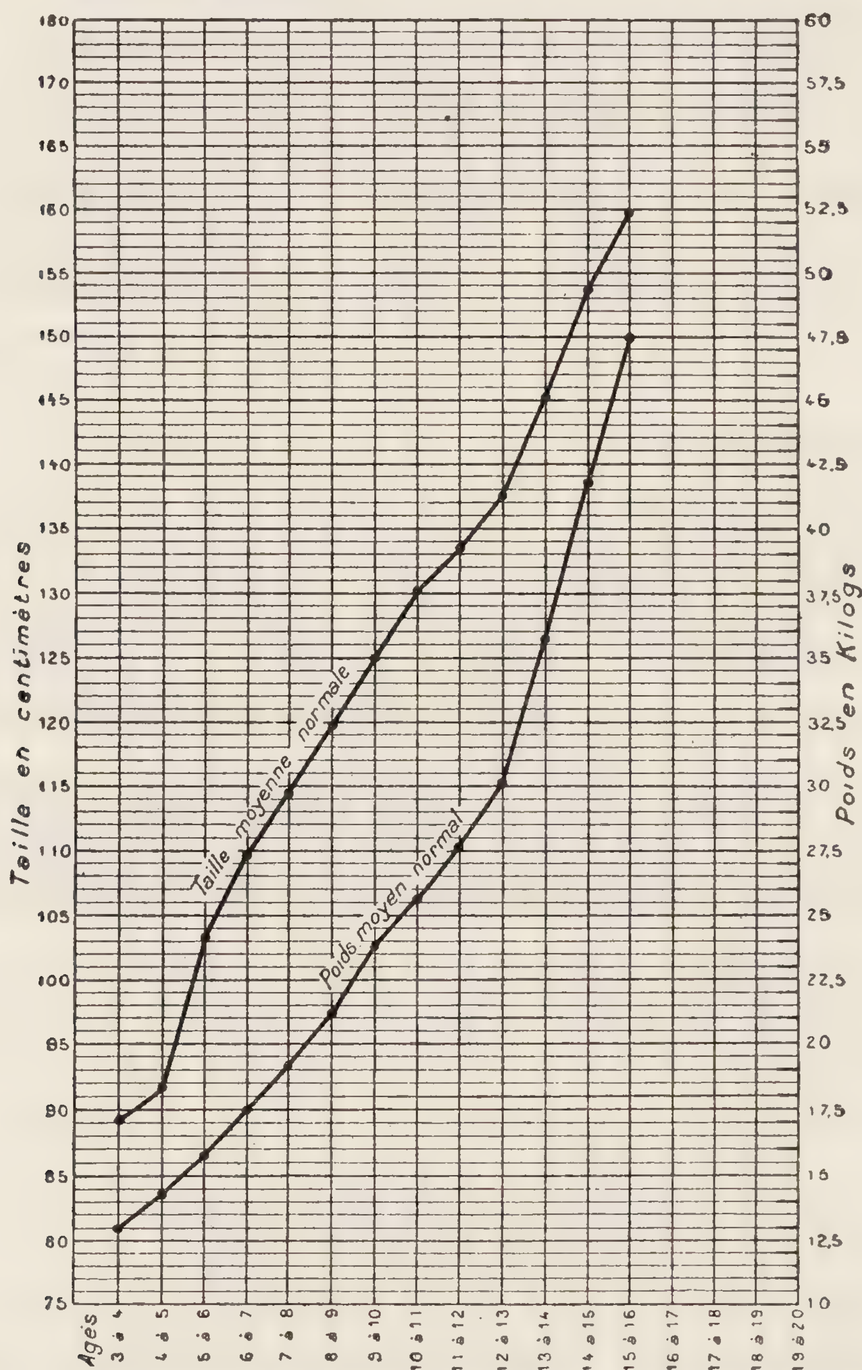


Fig. 33. — Courbe de croissance de l'enfant de trois à seize ans.

et de *taille* en été (garçons principalement) (fig. 33). Outre le poids et la taille, il convient de mesurer le *périmètre thoracique* (tuberculose, scoliose, etc.) (fig. 34).

Le périmètre thoracique sous-pectoral doit être pris successivement en inspiration et en expiration, à 4 centimètres au-dessous des mamelons, en passant sous la pointe des omoplates. L'enfant doit être droit, pieds nus, avec seulement une chemise et un pantalon ou un jupon. Pour cela, des instruments plus ou moins compliqués ont été proposés et peuvent être utilisés : toise de Dufestel, toise Féraud, toise Bertillon; cyrtomètre de Woillez, conformateur de

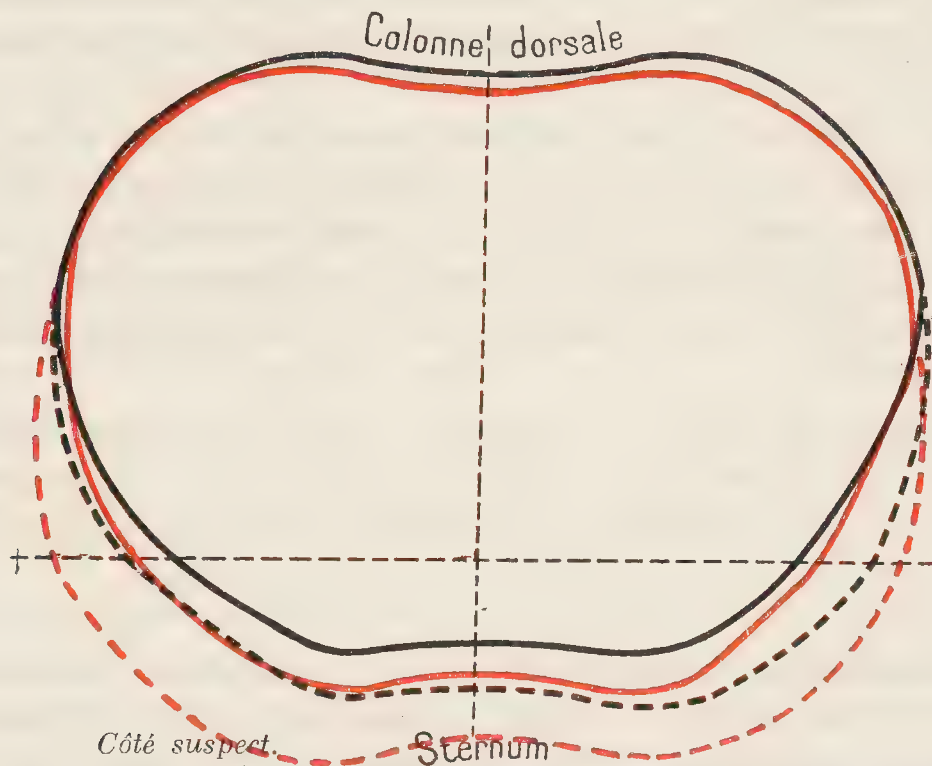


Fig. 34. — Périmètre thoracique avant (en noir) et après (en rouge) le séjour à l'école de plein air du Vernay (Lyon). Enfant de 11 ans.

G. Roux et Musy, de Dufestel, etc. Plus simplement une bascule, une toise à curseur (analogue à celle employée dans l'armée), un ruban métrique gradué en centimètres peuvent parfaitement suffire.

b) ***Croissance viscérale.*** — La croissance viscérale se fait de façon régulière, jusqu'à la période prépubère, mais, à ce moment, les modifications anatomiques et physiologiques sont considérables.

a) *Appareil circulatoire.* — Le *cœur* double presque de volume de dix-huit mois jusqu'à quatre ou cinq ans. Puis, vers quinze ou seize ans, nouvelle augmentation. Au contraire du cœur qui est petit, les *vaisseaux* sont larges jusqu'à la période prépubère. C'est le type infantile. La tension artérielle passe de 97 millimètres à quatre ans, à 113 millimètres de douze à quatorze ans. Le *pouls* se modifie. Le nombre des pulsations est plus élevé chez l'en-

fant que chez l'adulte et d'autant plus que l'enfant est plus jeune. La *température* reste au-dessus de + 37 degrés jusqu'à la puberté.

b) *Appareil respiratoire.* — Le type respiratoire est abdominal dans les deux sexes, dans la première et la seconde enfance. Il devient ensuite un type costal inférieur chez le garçon et un type costal supérieur chez la fille. La respiration rude et soufflante (respiration puérile) devient moelleuse, comme chez l'adulte.

c) *Tube digestif.* — C'est vers onze à douze ans que les voies digestives (estomac et intestin) atteignent leur plus grande activité physiologique.

d) *Foie.* — Il augmente progressivement de volume de deux à douze ans, âge auquel il atteint son maximum d'hypertrophie.

e) *Système nerveux.* — Nous savons que le *cerveau* croît progressivement jusqu'à la période pubère, pour diminuer ensuite, mais nous sommes très mal renseignés sur le développement de l'*axe bulbo-médullaire.*

Les *organes des sens* ne présentent pas de grandes différences avec ceux de l'adulte, sauf au point de vue de l'œil : le nouveau-né est un myope, par suite de la convexité du cristallin et la puissance de l'accommodation est le double de celle de l'adulte.

c) **Croissance biologique.** — La croissance anthropométrique et la croissance viscérale s'accompagnent de phénomènes biologiques, caractérisés par la prédominence de l'assimilation sur la désassimilation. L'enfant doit donc, non seulement s'entretenir, mais se développer, d'où la nécessité de deux rations, pendant la période de croissance : la ration d'entretien et la ration d'accroissement. (Voir p. 229.)

d) **Développement des glandes à sécrétion interne.** — C'est surtout à la période prépubère que l'action des glandes à sécrétion interne se fait sentir. La *sécrétion testiculaire* agit pour déterminer le type masculin et la *sécrétion ovarienne*, le type féminin. Les *sécrétions du corps thyroïde*, qui s'hypertrophie, surtout chez la femme, réglemente la poussée du système pileux et joue un certain rôle dans le développement de l'intelligence. Les *sécrétions parathyroïdiennes* ont un rôle dans la fixation du calcium. Celles des *glandes surrénales* agissent de façon considérable sur l'activité motrice et psychique. L'*hypophyse* règle le développement du squelette et de la pression artérielle. Quant au *thymus*, dont le rôle est

inconnu, il agit dans les premières années de la vie, puis s'atrophie à la puberté.

e) **La puberté.** — La puberté est l'épanouissement de la croissance (douze à quinze ans chez la fille; quatorze à seize chez le garçon).

On la divise ordinairement en trois périodes : a) *phase prémonitoire* (filles : neuf à dix ans; garçons : onze à douze ans), caractérisée par un temps d'arrêt général; b) *phase critique*, période d'accroissement accéléré, de « dysharmonie structurale », allongement de la taille, augmentation de poids, les viscères prennent les dimensions de ceux de l'adulte, développement des organes génitaux et établissement des fonctions sexuelles. C'est une période délicate où l'enfant doit être particulièrement surveillé; c) *période de perfectionnement* (vers quatorze ans chez la fille et quinze ans chez le garçon) : l'équilibre structural s'achève et s'établit définitivement.

2° Hygiène physique.

a) **Hygiène individuelle. Propreté.** — La propreté est la première condition de la santé des élèves et de la salubrité des classes. Elle laisse trop souvent à désirer chez les enfants des écoles primaires, les familles étant elles-mêmes malpropres. Raison de plus pour que les maîtres, les médecins scolaires, les assistantes scolaires s'efforcent de l'obtenir, d'inculquer à l'enfant de meilleures habitudes, et de faire par son intermédiaire l'éducation des parents.

Les règlements prévoient l'exclusion de l'école des enfants malpropres et couverts de poux ou de lentes. Le règlement des écoles primaires de la Seine, comme celui de la plupart des écoles, stipule (art. 7) : « Les enfants se présenteront à l'école dans un état de propreté convenable. » La visite de propreté sera faite par l'*instituteur* (qui doit lui-même donner l'exemple de la propreté), avant l'entrée en classe. Les enfants sales pourront être reconduits dans leurs familles. Dans les internats (où les élèves doivent avoir tous les objets et toutes les facilités nécessaires), on doit même surveiller les soins de toilette. Dans les externats, l'instituteur peut être utilement secondé par les femmes de service des écoles maternelles, ou mieux par des *assistantes sociales* (voir p. 189).

L'enfant doit se laver le visage à l'eau et au savon, ainsi que les

mains, dont les ongles doivent être coupés et nettoyés. Le lavage des mains sera pratiqué non seulement matin et soir, mais avant chaque repas, après usage des water-closets, etc.; des lavabos doivent être installés à cet effet (p. 155). Chaque enfant aura sa brosse à dents et s'en servira au moins deux fois par jour. La tête sera peignée, les parasites et leurs œufs détruits[1]; les garçons doivent porter les cheveux ras, les filles doivent avoir les cheveux nattés. Les bains de pied, la toilette intime devraient être également des habitudes quotidiennes. L'ablution générale et le savonnage de tout le corps (bains ou douches), devraient être assurés, au moins une fois par semaine en hiver et plus souvent en été.

b) ***Vêtements.*** — Ils doivent être propres, simples, amples et souples, peu serrés (blouse), de tissus en rapport avec la saison. Les galoches et les sabots seront souvent utiles en cas de neige, de pluie, de boue. Les casquettes ou chapeaux ne doivent pas être échangés; ils seront laissés au vestiaire, à un porte-manteau individuel, toujours le même; les cache-nez, les foulards sont généralement inutiles. Veiller à la propreté des vêtements de dessous.

c) ***Alimentation.*** — L'*alimentation* des écoliers est de première importance. Comme nous l'avons vu, l'enfant pendant sa croissance a besoin non seulement d'une ration d'entretien, mais d'une ration de croissance. Il faudra essayer de régler la ration de l'enfant, qui présente cependant des variations incessantes, suivant les sujets, les conditions de vie scolaire, les poussées de croissance. L'alimentation devra donc être l'objet d'une surveillance constante (voir p. 229).

1. Voici la notice des écoles de Lyon :

La présence habituelle des poux dans la chevelure n'est pas seulement un signe de malpropreté : elle constitue un véritable *danger pour la santé* des enfants qui en sont porteurs, et pour leur entourage. Il est du *devoir des parents* de détruire les poux et leurs lentes (petits œufs qui adhèrent aux cheveux) afin d'en éviter la propagation.

Pour éviter la propagation des poux. — Peigner et brosser les cheveux matin et soir; laver et savonner la tête chaque semaine; interdire l'échange des coiffures entre enfants: au moins pour les garçons porter les cheveux ras.

Pour détruire les poux. — Faire sur les cheveux, à trois jours d'intervalle, deux applications d'un mélange d'huile et de pétrole à parties égales : trois jours après laver la tête à l'eau chaude et au savon noir.

Pour faire tomber les lentes. — Peigner soigneusement les cheveux à plusieurs reprises avec un peigne fin trempé fréquemment dans du vinaigre chaud.

En cas de plaie du cuir chevelu, prendre d'abord l'avis d'un médecin.

Les enfants porteurs de poux et de lentes doivent être exclus de l'école comme atteints *d'une* véritable maladie transmissible.

Les *cantines scolaires* rendent, à ce point de vue, les services les plus signalés. On s'en est rendu compte de très bonne heure (Victor Duruy, 1868). La cantine scolaire est une nécessité pour de nombreuses catégories d'enfants : enfants nécessiteux, dont les parents travaillent hors de chez eux et ne peuvent pas préparer un repas de midi, ceux qui, à la campagne, viennent de hameaux éloignés, etc, qui trouveront à la cantine un repas chaud et réconfortant.

Depuis l'installation de cantines dans les écoles de la ville de Paris, en 1881, elles se sont multipliées dans nombre de grandes villes et beaucoup d'écoles de campagne ont suivi le mouvement. On en signalait plus de 8 000, dans les diverses écoles en 1933.

Les menus doivent être soigneusement étudiés, soit pour l'école maternelle, soit pour l'école primaire et l'installation de la cantine doit être simple mais hygiénique. Les cantines scolaires devraient être utilisées pour l'enseignement ménager aux grandes fillettes de l'école primaire.

La *distribution de tasses de lait*, chaud en hiver, à 16 heures et à 10 heures se répand avec juste raison, de plus en plus. Des premiers essais, effectués à Paris, Lyon, Lille, il résulte que dans les écoles où la distribution de lait avait lieu, les enfants présentaient, au point de vue du poids et du développement, une supériorité incontestable sur ceux des autres écoles.

d) ***Sommeil.*** — L'enfant a besoin de sommeil. Durée :

De 16 heures	. . . .	de 2 à 3 ans.
— 15 —	. . . .	— 3 à 4 —
— 14 —	. . . .	— 4 à 7 —
— 11 —	. . . .	— 7 à 10 —
— 10 —	. . . .	— 10 à 15 —
— 9 —	. . . .	— 15 à 18 —

Ces chiffres peuvent être diminués en été (d'une demi-heure). En somme : dix heures avant quinze ans, neuf ensuite. On entend par cette durée un bon sommeil calme, reposant, durant toute la nuit et non pas seulement le temps passé au lit.

Un lit en fer un peu dur est préférable, avec un sommier élastique et un matelas de crin ou de varech, la tête peu élevée, le corps peu couvert, la tête découverte, le col et les poignets peu serrés, la chambre ou le dortoir vaste ou bien aéré.

La sieste est nécessaire aux enfants des écoles maternelles.

e) ***Éducation physique.*** — L'école manquerait gravement à une partie importante de sa tâche, si elle continuait à négliger le développement physique de l'enfant (chap. 166).

Les Chinois, les Grecs, les Romains donnaient à leurs enfants, dans les écoles, le goût des jeux, des sports, des travaux agricoles. Puis les soins du corps furent négligés au profit exclusif de l'esprit. Heureusement, suivant l'exemple donné depuis plus d'un siècle par la Suède, puis par l'Allemagne et l'Angleterre, l'éducation physique tend enfin à reprendre en France la place qu'elle aurait dû toujours occuper.

a) **Les jeux. Sports.** — Ils constituent la méthode d'exercices la mieux appropriée aux goûts ou à l'hygiène du jeune âge. Ils répondent aux besoins essentiels de l'enfant; s'amuser et s'exercer; l'enfant a un besoin continuel de mouvement; celui-ci est chez lui une condition de croissance. « Un enfant qui joue est un enfant bien portant. » Les Anglais ont fait des jeux le but de l'éducation physique.

On peut rapprocher le *chant*, dont l'enseignement est un moyen d'éducation générale « d'une puissance étonnante ». Les *récréations* doivent être consacrées aux jeux; les jeux de plein air seront quotidiens et dureront au moins deux heures, répartis à divers moments de la journée. Des *terrains de jeux* (dans les écoles, comme dans les Pays Scandinaves, et aussi municipaux) devraient être mis à la disposition des enfants. La *marche*, la *natation*, l'*escrime* devraient être conseillées, encouragées, dirigées. Les *sports* seront favorisés, dans l'enseignement secondaire surtout : football, tennis, etc. L'institution des *boy-scouts*, qui nous vient d'Angleterre, a pris chez nous un développement déjà important mais qu'il est nécessaire d'étendre encore.

b) **La gymnastique.** — Elle est formée par un ensemble d'exercices méthodiques scientifiquement classés et étudiés, et destinés à favoriser le développement harmonieux de diverses parties du corps. Ces exercices ne peuvent être les mêmes pour les enfants bien portants et pour les enfants malingres. A ce point de vue, les enfants seront classés par le médecin scolaire selon le développement de leurs forces physiques. De même, à partir de dix ou onze ans, les filles ne doivent plus et ne peuvent pas exécuter les mêmes exercices que les garçons. Lorsque les enfants en auront besoin, comme il arrive souvent dans les villes, ils seront soumis à une réédu-

cation des organes de la respiration (Rosenthal). A l'école primaire, il ne sera employé que des exercices de développement (gymnastique suédoise), tendant à éduquer les mouvements ou à favoriser la croissance; les exercices préconisés, qui seront avantageusement courts et répétés (exercices d'assouplissement de quelques minutes à la fin des classes, par exemple), seront à la portée de tous et ne devront pas être l'apanage de quelques privilégiés : les faibles (préscoliotiques, etc.), devront en tirer un bénéfice plus considérable que les forts. Les exercices d'application (avec agrès, etc.), seront réservés à des jeunes gens plus âgés (œuvres post-scolaires, régiment, etc.). La leçon de gymnastique doit être donnée régulièrement *chaque jour*; elle sera au maximum d'une demi-heure pour les petits et de trois quarts d'heure à une heure pour les grands; elle ne sera jamais placée dans l'heure qui suit le repas, et ne sera pas suivie d'un travail intellectuel intensif; elle sera rendue agréable en même temps qu'utile.

c) **Les travaux manuels.** — Ils ont pour but d'habituer l'enfant à se servir habilement de ses mains, et non de lui apprendre un métier déterminé; par le développement de l'adresse, de la sûreté du coup d'œil, ils concourent, avec les autres exercices physiques rationnels et scientifiques, à apprendre à l'enfant à coordonner ses mouvements, à utiliser ses membres et ses muscles en obtenant le maximum de résultat. Ils sont obligatoires dans les écoles scandinaves (manuels pour les garçons : bois ou fer, ménagers pour les filles). Les travaux manuels ne peuvent guère être utilement faits que par des enfants de onze à quatorze ans, ils peuvent n'avoir lieu que deux fois par semaine, chaque semaine durant une heure. Ils varieront avec les conditions de pays, de sexe, de disposition, etc.; travail du bois et du fer, jardinage, couture, etc.

d) **Direction.** — Les instituteurs doivent être aptes à diriger les exercices physiques, aidés ou non de professeurs spéciaux. Ces exercices seront sanctionnés par un examen ou par une note.

Au médecin scolaire appartient le classement des élèves à la rentrée, en distinguant ceux qui peuvent suivre les cours normaux et complets de gymnastique, ceux qui doivent être exempts de certains exercices, ceux qui doivent en être dispensés, ceux qui ont besoin d'exercices orthopédiques (scoliose). A lui de diriger ces derniers exercices, de contrôler les résultats (fiche de santé). (Voir chap. X, *Exercices physiques et Sports*.)

3° Hygiène intellectuelle.

La *surcharge des programmes officiels* d'enseignement dans les écoles, le système des examens à époque fixe avec le travail intensif qui les précède, sont pour les enfants des causes de surmenage intellectuel dont leur santé se ressent trop souvent. L'hygiéniste, le médecin scolaire devraient être consultés dans l'élaboration des programmes. Du moins doivent-ils rechercher avec le pédagogue les meilleures conditions de travail de l'écolier pour « le maximum de rendement avec un minimum d'effort ». Pour y parvenir, *l'éducation intellectuelle et l'éducation physique doivent être deux éléments non point opposés, mais complémentaires.* Il faut que l'éducation intellectuelle de l'écolier soit en rapport avec son développement physique. Le travail cérébral, surtout prolongé, produit une usure considérable de l'organisme, qui doit être réparée et compensée assez vite.

C'est d'après ces principes que sera établi l'*emploi du temps.*

L'expérience a prouvé que le travail du matin, surtout après une courte période de mise en train, est beaucoup plus facile et plus productif ; l'attention est plus éveillée, la fatigue plus rapide et les fautes plus nombreuses dans l'après-midi ; la morbidité est moindre dans les écoles où les classes n'ont pas lieu l'après-midi. En Allemagne, en Angleterre, et même dans quelques nouveaux collèges français, on réunit toutes les classes le matin, pour laisser l'après-midi au repos intellectuel.

On a remarqué aussi que la quantité totale de travail fourni en un temps donné augmente régulièrement pendant les cinq heures successives que peuvent durer les classes (avec interruption de cinq à quinze minutes toutes les heures) ; mais la qualité du travail diminue. Aussi faut-il tenir compte de la difficulté des matières enseignées, et placer par exemple à la première heure le travail le plus ardu (mathématiques, puis latin-grec), pour terminer par celui qui demande le minimum d'efforts (littérature ou histoire et géographie, puis dessin).

Chabot propose trois classes le matin (deux classes abstraites et une leçon concrète), et deux le soir (une leçon concrète et un exercice), avec un travail quotidien de six heures entre sept et douze ans, de sept entre douze et quinze, de huit au-dessus.

En France actuellement, les classes sont divisées d'heure en heure par dix ou quinze minutes de repos. Il semble que, dans les classes

supérieures (après quatorze ans, ou à partir de la seconde), des interruptions moins fréquentes, des classes d'une heure et demie à deux heures, soient préférables.

Quant aux *sujets traités* suivant l'âge, on ne devrait pas apprendre à lire et écrire aux enfants avant six ou sept ans (classes enfantines); à l'école maternelle (classes peu nombreuses), on devrait surtout instruire en amusant, n'apprendre que des choses simples (Mme Kergomard), d'ordre journalier (leçons de choses, avec repos fréquents, siestes, jeux, etc.).

A l'école primaire, en France, les élèves ont six heures de classe par jour, trois le matin et trois le soir (sauf le jeudi et le dimanche, où il n'y a pas de classes). Ce travail est excessif chez les jeunes enfants, surtout s'ils ont en plus des devoirs à faire en famille. Aucun travail ne devrait être donné aux enfants en dehors des heures de classe avant dix ans.

Dans les écoles supérieures et les écoles normales, le surmenage est plus intense encore. Dans les lycées et collèges, il sévit surtout dans les classes d'examens ou de concours (Féré).

Or le surmenage peut avoir les plus funestes influences (Mathieu) sur le système nerveux (céphalée, neurasthénie, méningites), sur le développement (infantilisme), sur la santé en général (dyspepsie, palpitations, chloro-anémie, tuberculose), sur le caractère. Il convient de l'éviter par tous les moyens possibles.

Le surmenage peut être mesuré; on l'a mesuré scientifiquement par plusieurs méthodes dans les laboratoires médico-pédagogiques : méthode ergographique de Mosso (la force musculaire faiblit parallèlement avec le fléchissement de l'effort cérébral), méthode esthésiométrique de Griesbach (la sensibilité, mesurée avec les deux pointes d'un compas plus ou moins écartées, diminue sur la peau de la face et des doigts), méthodes pédagogiques (dictées, calculs, combinaisons, tests divers de Binet et Simon, etc.). Mais les résultats de ces mensurations, même les plus sensibles et les plus exactes (esthésiomètre), ne sont pas toujours applicables à tous les enfants : les conditions individuelles exercent, à ce point de vue, une influence considérable (Malapert).

Pour éviter le surmenage et le « malmenage » scolaires, en dehors des principes sur l'emploi du temps, les récréations, les vacances, les exercices physiques, etc., il convient de savoir éveiller et soutenir l'attention des élèves, varier les exercices ou les leçons (une seule ne devrait pas durer plus d'une demi-heure à trois quarts d'heure); les devoirs des vacances devraient être supprimés, etc.

4° Hygiène morale.

Il appartient aux délégués cantonaux (choisis par le préfet) de veiller sur l'éducation morale des enfants, aussi bien que sur leur instruction et leur bien-être physique. A ce point de vue, les maîtres et maîtresses doivent donner constamment le bon exemple. C'est à eux d'inculquer aux enfants, outre le sentiment de la responsabilité et de la dignité, le respect de celles d'autrui, la discipline et l'obéissance aux lois, *particulièrement aux lois ayant pour objet la protection de la santé publique.*

La *tempérance* doit être apprise à l'école : montrer les méfaits de l'alcoolisme, les avantages de l'économie domestique; aux grandes élèves, on donnera avec fruit des principes d'enseignement ménager (cuisine, couture, puériculture, etc.); à tous on tâchera de donner le goût des distractions saines et profitables (beaux-arts, lecture, promenades, voyages, culture, etc.). En préparant avec soin de futures mères de famille, on pourrait contribuer à la solution du problème de la dépopulation.

L'hygiène génitale devrait être non seulement surveillée à l'école, mais bien enseignée dans les grandes classes, à l'époque de la puberté.

L'*éducation sexuelle* doit être délibérée, lente, progressive et mesurée : l'enseignement de la botanique et de la zoologie pourrait servir d'auxiliaire. Les jeunes gens et les jeunes filles qui vont quitter l'école ou le collège doivent être prévenus contre le péril vénérien.

Les élèves doivent être surveillés non seulement pendant la classe, mais encore pendant la récréation et surtout, au point de vue de l'onanisme; les masturbateurs rebelles doivent être exclus et soignés. Avec une surveillance bien comprise, rien ne semble devoir empêcher les écoles mixtes, lorsque des raisons de commodité les rendent utiles dans les petites classes.

En France, toute *punition* corporelle est abolie; toute peine humiliante, dégradante, devrait l'être également. Aucune punition ne doit être contraire aux lois de l'hygiène physique; le plus souvent les punitions morales sont plus efficaces que les punitions matérielles. Avant de punir, le maître doit toujours s'assurer que l'enfant est pleinement responsable de sa faute; la paresse est souvent non pas un vice, mais la résultante de tares plus ou moins manifestes (végétations adénoïdes, troubles de la vision ou de l'audition, anémie, lymphatisme, neurasthénie).

Quant aux *récompenses*, elles devraient être décernées en tenant compte surtout de l'effort fourni, de la bonne volonté de chaque enfant. C'est à tort que l'on classe les élèves, en les comparant les uns aux autres; tous ne sont pas capables, à égalité d'effort, d'obtenir les mêmes résultats dans toutes les branches. Mieux vaudrait comparer les notes obtenues par chaque élève aux

notes moyennes de la classe; mieux encore, comme à l'école alsacienne, comparer chaque élève à lui-même à son travail actuel, à son travail antérieur.

En un mot, l'éducation morale doit avoir pour base l'éducation de la volonté et le développement de l'idéal.

5° *Enfants anormaux.*

On peut les classer en :

a) Anormaux *physiologiques* c'est-à-dire par la vision, l'audition;
b) Anormaux *organiques*, c'est-à-dire par débilité générale, rachitisme, tuberculose menaçante ou confirmée;
c) Anormaux *psychiques*, c'est-à-dire instables, déséquilibrés, arriérés (névropathes, épileptiques, dégénérés empreints d'hérédité syphilitique, alcoolique, tuberculeuse).
Régis les subdivisise en :

a) Anormaux ou arriérés, c'est-à-dire non inférieurs au niveau mental commun (an. amoraux, etc).		calmes (ou instables) ou agités.
b) Anormaux arriérés.	α) légers	calmes. agités.
	β) moyens	calmes. agités.
	γ) profonds	calmes agités.

Cette classification permettra au médecin scolaire de diriger avec fruit l'éducation physique et intellectuelle de l'écolier.

Aux *anormaux physiologiques*, il assignera des places convenables en classe, donnant en outre les conseils nécessaires à leurs parents pour l'envoi aux consultations spéciales (yeux, oreilles, nez). Quant aux *anormaux organiques*, il exemptera de gymnastique et de jeux trop violents les pottiques et coxalgiques, ainsi que les cardiaques auxquels il pourra interdire les bains-douches; ceux atteints de malformations ou de déformations (scoliose) seront placés dans les meilleures conditions hygiéniques, suivront des exercices orthopédiques, etc.; les malingres, les candidats à la tuberculose pourront être désignés pour les classes de plein air, les colonies de vacances, un régime spécial (suralimentation), etc.

Pour les *anormaux psychiques*, le médecin scolaire doit indi-

quer à l'autorité administrative et aux parents la meilleure situation qui convient à chacun d'eux.

Les *anormaux non arriérés*, qui comprennent surtout les anormaux amoraux, ne peuvent recevoir d'éducation utile que dans un internat. La création d'écoles autonomes de perfectionnement est désirable pour eux, afin qu'ils puissent y recevoir une instruction analogue à celle des écoles ordinaires et une éducation spéciale ayant pour but de corriger leurs anomalies morales. Les corrigibles pourraient ainsi, dans la suite, regagner les classes communes; les incorrigibles pourraient être dirigés vers les asiles de dégénérés et les colonies agricoles qui y sont annexées. Le système est préférable, à tous points de vue, aux institutions pénitentiaires.

Les *arriérés moyens et légers* pourront être désignés pour les classes de perfectionnement, comme il en existe à Paris, à Bordeaux, à Lyon, à Montpellier, à Tours.

Les *arriérés profonds* seront, autant que possible, hospitalisés dans des établissements spéciaux où on pourrait les sélectionner en sections perfectibles, section d'écolage, sections d'ateliers et de colonies agricoles. Pour tous les anormaux psychiques, le séjour à la campagne doit être conseillé.

L'idée d'un *Internat pour anormaux* est préférable au système de l'externat, à cause surtout des mauvais exemples que trop souvent les enfants amoraux ou arriérés reçoivent dans leur famille (alcoolisme, immoralité, coups, etc.). Cette idée a déjà été réalisée en partie. L'Internat pour anormaux psychiques doit être surtout un établissement d'assistance, et non un établissement exclusivement scolaire. L'éducation, l'assistance, le traitement des anormaux psychiques sont devenus, ces dernières années, une préoccupation importante. Le ministère de la santé publique (11 décembre 1936) a constitué une Commission chargée d'étudier dans son ensemble le problème de l'enfance déficiente. D'autre part, il s'est préoccupé (7 janvier 1937) de préparer des instituteurs et des institutrices pour les spécialiser dans l'éducation des enfants arriérés (Institut d'Asnières). Enfin, le ministre de l'Education nationale (25 février 1937) cherche à développer les classes de perfectionnement dans les villes importantes et a attiré l'attention des départements sur la nécessité de créer là où ils n'existent pas encore, des internats où seraient admis les enfants déficients des autres communes.

Ajoutons que M. Paul Strauss a déposé une proposition de loi, tendant à la création des classes et des écoles de perfectionnement, pour les enfants arriérés, plus efficace que la loi du 15 avril 1909, qui n'est pas appliquée.

VII. — ŒUVRES JUXTA-SCOLAIRES

Énumérons les *consultations médico-pédagogiques* (p. 188), les *écoles et classes d'anormaux* (p. 177), les *caisses* ou deniers des *écoles*, les *cantines* et *vestiaires* scolaires, les *garderies* du jeudi ou de vacances, les *cours* post-scolaires et d'adultes, où il serait bon de compléter notamment l'éducation et l'instruction en matière d'hygiène, etc.

1° **Colonies scolaires de vacances.** — L'envoi de certains enfants à la campagne, à la montagne ou à la mer, lorsque leur santé le demande, a donné les meilleurs résultats, depuis que le pasteur Byon, de Zurich, a créé, en 1876, les colonies scolaires de vacances. Son exemple, rapidement imité en Suisse, le fut aussi à Stockholm, en Allemagne (Warrentropp), puis en France en 1881 (Lorriaux, Combe, Mme Frank-Puaux, etc.), où Paris, Saint-Etienne, Lyon (1898), Nantes (1900), et beaucoup d'autres villes suivirent le mouvement.

Un *Comité national des colonies de vacances* a été fondé en 1926, sous la présidence du docteur Dequidt. Des circulaires du Ministère de la Santé publique (1er décembre 1934, 1er mars, 28 avril, 18 mai, 2 juin 1937) ont prescrit un certain nombre de mesures d'organisation et de surveillance.

a) *But des colonies de vacances.* — Elles ont pour but d'arracher l'enfant, pendant une certaine période au milieu urbain et à ses effets nocifs (voir p. 287). Elles ont aussi pour but de procurer à l'enfant des journées de détente physique, de repos intellectuel, de lui permettre de se livrer aux jeux, aux exercices physiques, aux sports, en toute liberté. Les colonies ne sont pas faites pour les malades, mais exclusivement pour les bien portants.

b) *Rôle du médecin scolaire et recrutement des enfants.* — Cela ne veut pas dire que le médecin ne doive pas intervenir. Il devrait être consulté sur le choix de l'emplacement de la colonie et son aménagement (voir A. Besson et L. Delavente, *Annales d'hygiène*, décembre 1937), et faire le triage des enfants destinés à être envoyés aux colonies. Il faut, en effet, tenir compte de leur constitution, pour les orienter vers la *montagne* (anémiques, ceux qui ont eu des rhumes prolongés, l'hiver précédent, etc.), la *mer* (enfants à croissance retardée, à troubles osseux, rachitiques ou autres, ostéolymphatiques, etc.; seront exclus les enfants nerveux, etc.), à la *campagne* (pas de contre-indication, en principe).

Le livret de santé de l'enfant constituera un excellent guide pour le médecin. Enfin, un médecin devra avoir la haute surveillance de la colonie. Les instructions ministérielles du 18 mai 1937, exigent, à juste titre, la présence permanente d'une assistante sociale diplômée dans la colonie.

c) *Proportion des indications.* — D'après une enquête (1936) portant sur 5 000 enfants, Weigert estime qu'ils étaient justiciables de :

la campagne dans	50 p. 100 des cas	
l'altitude dans	25 —	—
la mer dans	15 —	—
indifférents	10 —	—

d) *Durée du séjour.* — Un minimum de vingt et un jours est nécessaire, quel que soit le choix du séjour. La première semaine ne procure aucune amélioration et amène parfois quelques troubles (insomnie, sensation de lassitude, troubles digestifs, etc.). Pendant la deuxième semaine, l'adaptation se fait et les bienfaits n'apparaissent vraiment qu'au début de la troisième semaine. Il vaudrait mieux que le séjour fût de trente à quarante jours.

c) *Résultats.* — Les résultats obtenus au point de vue du poids, de la taille, du périmètre thoracique, de l'état général sont excellents. Les améliorations obtenues se prolongent souvent pendant des mois, après le retour à la ville.

2° **Camps de vacances.** — (Scouts). — Ces camps devront, au point de vue de la direction et de la surveillance, remplir les mêmes conditions que les colonies de vacances. Le couchage et la protection contre les intempéries devront y être assurés de façon satisfaisante.

3° **Camps thermaux.** — Ils constituent un complément des colonies de vacances. Le promoteur, le docteur Molinéry, a fait remarquer que, dans beaucoup de cas, il serait intéressant d'ajouter aux bienfaits de l'air, de la lumière, de l'air marin, etc., ceux des éléments qui donnent aux eaux minérales leur activité, c'est-à-dire l'action de l'arsenic, du fer, de la chaux, du soufre, etc. Logés sous la tente, les enfants vivent, nuit et jour, au grand air et tirent ainsi le maximum de profit de leurs vacances.

4° **Auberges de la jeunesse.** — L'idée en est due à Schirrmann, jeune instituteur de Westphalie, qui conçut en 1907, le projet de faire voyager toute la jeunesse allemande sur les routes au grand air. Il créa des gîtes d'étapes, simples et propres, les *auberges de la jeunesse*, dont le nombre était

de 200 en 1914 et à atteint celui de 2 200 en 1933. En France, la *Ligue française des Auberges de la jeunesse* et d'autres groupements moins importants, en ont déjà créé un grand nombre, qui favorisent ainsi le tourisme scolaire, si bienfaisant.

VIII. — ÉCOLES ET CLASSES DE PLEIN AIR COLLÈGES CLIMATIQUES

Les séjours dans les colonies et les camps de vacances ne procurent que des bienfaits temporaires. Les *écoles et classes de plein air* assurent ces bienfaits de façon permanente.

La première école de plein air (type externat), fut installée à Charlottenbourg, à 3 kilomètres de Berlin, en 1904. C'est la ville de Lyon qui créa la première en France, au Vernay, en 1907, du type internat. Depuis cette époque, depuis la guerre surtout, les écoles de plein air se sont multipliées, aussi bien en France qu'à l'étranger.

Les enfants qui sont justiciables de l'école de plein air sont d'abord ceux qui présentent un trouble passager de leur santé, consécutif le plus souvent à une maladie aiguë, et surtout ceux qui présentent des troubles permanents, en particulier les *inadaptés urbains* (voir p. 295). On y ajoutera les ganglionnaires. On devra naturellement exclure les enfants atteints de maladies contagieuses, les choréiques, épileptiques, etc., dont on peut craindre les impulsions, la contagion par imitation, les enfants tuberculeux ouverts, etc.

Tout se passe en plein air, quand le temps le permet : récréations, classes, études, travaux manuels, etc. Les jeux, exercices d'application sur le terrain, etc., doivent avoir une part prépondérante dans ces écoles.

L'école en plein air française, du type internat, un peu plus onéreuse offre sur l'école, type externat, des avantages médicaux et moraux qui doivent la faire préférer.

Des *collèges climatiques* existent à l'étranger. En France, on vient de décider d'en établir un à Embrun (Basses-Alpes).

IX. — PROPHYLAXIE DES MALADIES CONTAGIEUSES

L'enfant, par son âge, par la promiscuité avec ses camarades, est très exposé aux maladies contagieuses et épidémiques, les unes microbiennes (rougeole, scarlatine, diphtérie, oreillons, etc.), les autres parasitaires (teigne, favus, etc.).

1º ***Prophylaxie générale.*** — L'enfant, à l'école, doit avoir une *table-banc individuelle*, ou du moins les tables-bancs ne devraient pas comporter plus de deux places. Les enfants doivent toujours *conserver les mêmes places en classe*, au réfectoire, au dortoir, au vestiaire (cases ou porte manteaux individuels numérotés). Il doit en être de même pour les *livres*, *cahiers*, *ardoises*, *porte-plumes*, *crayons* et autres objets scolaires. *En évitant*, autant que possible, la *multiplicité des contacts* directs ou indirects entre enfants, en surveillant avec soin leur propreté (mains, tête, vêtements), l'instituteur et le médecin peuvent faire déjà beaucoup pour la salubrité de leurs classes. Ces habitudes doivent être encore plus rigoureusement observées en temps d'épidémie.

Souvent aussi une épidémie pourrait être évitée ou limitée *si le premier cas était diagnostiqué à temps*, alors qu'il est trop tard pour agir dès que plusieurs élèves ont été contaminés par ce premier cas. Il en résulte que la moindre manifestation (mal de gorge, rhume de cerveau) capable d'être un symptôme prémonitoire de maladie épidémique doit attirer l'attention de l'instituteur et de l'assistante sociale, qui en informera immédiatement le médecin scolaire et les parents, ceux-ci ayant aussi le plus grand intérêt à s'adresser au besoin à leur médecin traitant. Tout symptôme vraiment suspect doit faire envisager la question de l'*éviction* (c'est-à-dire de l'éloignement des classes, du refus de l'entrée de la classe), au moins pendant la période maxima d'incubation de la maladie soupçonnée, et, en cas de maladie déclarée, pendant tout le temps de la période contagieuse. Pour faciliter ce dépistage et cet éloignement du ou des premiers cas, chaque école devrait posséder, à côté d'un cabinet médical, une petite salle d'isolement, où l'enfant suspect ou malade attendrait le médecin, et qui serait désinfectée toutes les fois qu'y aurait séjourné un contagieux.

Ce système des *évictions successives*, c'est-à-dire répétées au besoin chaque jour pour tous les enfants suspects ou malades, est le plus

souvent employé, et généralement suffisant. Cette mesure doit s'étendre aux frères et sœurs des élèves malades, à moins qu'ils n'habitent pas avec eux, ou qu'il ne s'agisse d'une affection non récidivante dont eux-mêmes ont été préalablement atteints (rougeole, coqueluche, oreillons, scarlatine, varicelle). Elle devrait s'étendre aussi parfois aux voisins immédiats.

Quant au *licenciement* de tous les élèves, avec fermeture de la classe ou de l'école, c'était une mesure très souvent prescrite autrefois, mais qui *ne doit être ordonnée qu'à titre exceptionnel.* En effet, le licenciement peut être souvent limité à une classe ou à certaines classes dans une école : soit que les autres classes aient été exemptes de cas déclarés ou suspects, et de contacts avec les enfants des classes contaminées (chose rare dans les écoles primaires à cause des récréations, des sorties communes, etc.), soit qu'il y ait lieu de préserver plus spécialement une classe enfantine, une école maternelle, tout en gardant au groupe scolaire les élèves les plus âgés et les plus résistants. Le licenciement peut aussi parfois, lorsqu'il s'agit de maladies non récidivantes, ne pas comprendre les élèves (s'ils sont assez nombreux), ayant été déjà sûrement atteints de ces maladies (carnet de santé). Même avec ces restrictions, nous croyons que le licenciement doit être exceptionnellement prononcé. Trop souvent, les élèves ainsi licenciés, échappant à toute surveillance, vont porter les germes dans d'autres écoles ou dans les familles; la réouverture des classes n'est pas toujours exempte de nouveaux cas.

Il faut, en général, réserver les licenciements à quelques rares épidémies, particulièrement massives, meurtrières ou rebelles, de *diphtérie* ou de *scarlatine*, que la *méthode des évictions successives, aidée de la surveillance rigoureuse de tous les élèves* (gorge, nez), n'aurait pas réussi à enrayer (surtout écoles maternelles).

La *surveillance*, peut parfois être corroborée, en ce qui concerne la diphtérie, par la recherche du bacille de Lœffler dans la gorge et surtout dans le nez; l'élimination des *porteurs de germes* sera ordonnée (convalescents surtout), tant que la désinfection de leurs cavités (inhalations et badigeonnages iodés, etc.), n'aura pu être obtenue. La vaccination antidiphtérique généralisée diminuera l'importance de cette mesure.

2° **Vaccinations.** — L'entrée des classes doit être interdite à tout enfant n'ayant pas un certificat de *vaccination* antivariolique et de vaccination antidiphtérique (loi de 1938). Il appartient aussi

au médecin inspecteur de s'en assurer, et même, au besoin, de pratiquer les vaccinations.

La vaccination antidiphtérique doit être pratiquée au cours de la deuxième ou de la troisième année. Souvent, l'enfant devra être vacciné lorsqu'il sera admis au jardin d'enfant ou à l'école maternelle. On fera avec avantage des vaccinations associées (voir chap. XLI).

Lorsque l'enfant atteint sa dixième année, il doit, pour être admis ou maintenu dans l'école, être revacciné contre la variole par les soins du médecin de l'école ou délégué à cet effet par l'administration scolaire. La variole ne doit pas être une maladie scolaire, pas plus que la diphtérie.

Quant à la *rentrée des élèves*, malades ou suspects, elle ne peut être autorisée qu'après les délais prescrits, après examen médical ou sur le vu d'un certificat médical.

3° ***Prophylaxie spéciale***. — Voir les maladies aux chapitres spéciaux.

Les *mesures à prendre dans les établissements publics d'enseignement primaire* sont fixés par les arrêtés ministériels du 3 février 1912, 13 juillet 1927, 19 février 1931 et 1er avril 1938.

DIPHTÉRIE. — Après *éviction*, la *réadmission des malades* est fixée à trente jours après la guérison clinique. Ce délai peut être raccourci, si deux examens bactériologiques, effectués à huit jours d'intervalle, sont négatifs. Désinfection des livres.

Pour les frères et sœurs, le retour à l'école pourra se faire sur un certificat, attestant qu'ils ont été vaccinés par l'anatoxine diphtérique ou qu'ils ont reçu à l'occasion de la maladie de leur frère ou sœur : 10 centimètres cubes de sérum à titre préventif ou 1 000 unités d'anatoxine purifiée.

VARIOLE. — La *réadmission* des malades se fera quarante jours après le début de la maladie, à condition que le convalescent ne présente plus de croûtes, de squames et qu'il ait pris un bain. Les précautions de prophylaxie par revaccination du milieu scolaire seront, en tout cas, assurées d'urgence.

Eviction des frères et sœurs = dix-huit jours après isolement ou certificat attestant qu'ils ont été vaccinés ou revaccinés depuis moins de cinq ans.

Désinfection soigneuse des livres et de la classe.

SCARLATINE. — *Malade* : quarante jours après le début à condi-

tion qu'il n'y ait plus de croûtes ou de squames et que le malade ait pris un bain.

Eviction des *frères et sœurs* : dix-huit jours après isolement.

Désinfection des livres.

ROUGEOLE. — *Malade* : dix-huit jours après le début (1er août 1938).

Frères et sœurs : dix-huit jours.

OREILLONS. — *Malades* : vingt et un jours.

Frères et sœurs : pas d'éviction (1er août 1938).

COQUELUCHE. — *Malades* : trente jours après la disparition des quintes.

Frères et sœurs : vingt et un jours, après isolement.

VARICELLE. — *Malades* : seize jours après le début.

Frères et sœurs : pas d'éviction (1er août 1938).

RUBÉOLE. — *Malades* : huit jours (19 février 1931).

Frères et sœurs : pas d'éviction (1er août 1938).

FIÈVRE TYPHOIDE. — *Malades* : vingt-huit jours après la guérison, constatée par un certificat.

Frères et sœurs : réadmis de suite, s'ils présentent un certificat de vaccination, sinon vingt et un jours, après isolement. Il aurait été utile de préciser la date de la vaccination.

DYSENTERIE BACILLAIRE. — *Malades* : vingt-huit jours après la guérison constatée par un certificat.

Frères et sœurs : vingt et un jours, après isolement.

MÉNINGITE CÉRÉBRO-SPINALE ÉPIDÉMIQUUE. — *Malades* : quarante jours après la guérison clinique, avec certificat attestant que l'enfant n'a pas de coryza chronique rebelle. Ce délai est abaissé, si deux examens pratiqués à huit jours d'intervalle restent négatifs.

Frères et sœurs : vingt-huit jours après isolement, sauf dans le cas de la présentation d'un certificat attestant que deux ensemencements pratiqués à huit jours d'intervalle sont restés négatifs.

POLIOMYÉLITE ANTÉRIEURE AIGUË. — *Malades* : trente jours après le début.

Frères et sœurs : vingt-huit jours après le début et isolement.

TEIGNE et TRACHOME : à la guérison.

Aux maladies envisagées par le règlement, on doit ajouter :

VULVO-VAGINITE PURULENTE. — C'est une affection moins rare qu'on ne croit et qui peut se transmettre facilement à l'école, par les cabinets, par les bancs, etc. « Il ne se passe pas de semaine que

nous n'en observions plusieurs cas, dit Gaté (1931), et c'est malheureusement souvent qu'il nous a été donné de constater que, dans une même famille ou une *collectivité*, l'affection peut revêtir un caractère vraiment épidémique. »

Lésions cutanées (impétigo, ecthyma, pemphigus contagieux). Elles peuvent être transmissibles; les enfants qui en sont porteurs doivent être isolés jusqu'à la guérison.

Gale. — Isolement jusqu'à la guérison. Désinfection des vêtements.

Syphilis. — En dehors de la syphilis héréditaire dont les accidents ne sont généralement pas contagieux, on ne rencontre guère cette maladie à l'école. En cas de syphilides contagieuses (chancre, plaques muqueuses) l'élève doit être exclu de l'école jusqu'à disparition du danger.

Tuberculose. — La tuberculose est rarement contagieuse chez l'enfant, mais son dépistage à l'école est capital dans la lutte générale contre la tuberculose. C'est par l'école que souvent sont dépistés les foyers de tuberculose, familiaux ou autres (voir chap. LXXI).

Mais des travaux récents ont montré que nombre de primo-infections tuberculeuses, de tuberculoses larvées ou inapparentes ne peuvent être dépistées, par le seul examen clinique. Or, les moyens de dépistage, mis à la disposition du médecin scolaire, sont actuellement insuffisants. On risque donc de méconnaître le début de cette affection, essentiellement curable à l'âge scolaire, lorsqu'elle est bien traitée.

Comme le fait remarquer G. Dreyfus-Sée, l'école serait le lieu de dépistage idéal de la tuberculose, qui permettrait, par la répétition annuelle de la cuti-réaction, de déceler le virage de la cuti-réaction à la tuberculine, donc de surveiller l'enfant, lors de la primo-infection.

*4° **Hygiène des Maîtres.*** — Les maîtres sont exposés professionnellement à certains risques ou dangers :

Troubles de la *santé générale* frappant tous les individus à existence trop *sédentaire*.

Au point de vue des *maladies contagieuses*, les maîtres sont ordinairement en état d'immunité, ayant eu ces maladies dans leur jeune âge.

Le larynx est exposé à un surmenage qui peut amener des troubles de la phonation et des affections laryngées, plus fréquentes que dans les autres professions.

Les troubles nerveux ne sont pas rares.

Enfin la fréquence de la *tuberculose* est assez grande chez les maîtres.

Ils peuvent ainsi devenir un danger grave pour leurs élèves. La loi du 30 mars 1929, leur permet maintenant de se soigner efficacement (voir chap. LXXI). Les instituteurs possèdent un sanatorium spécial, à Sainte-Feyre (Creuse).

X. — INSPECTION MÉDICALE DES ÉCOLES

L'hygiène est impossible à l'école sans une inspection médicale bien conduite. Le médecin doit surveiller l'hygiène générale de l'école elle-même, celle des écoliers, non seulement quant aux maladies, mais quant à leur développement normal. Il faut des médecins suffisamment rémunérés, examinant tous les enfants et consignant leurs observations sur un carnet sanitaire.

1° Le médecin scolaire. — C'est un rouage indispensable.

Ce principe, posé pour la première fois en 1793, à la Convention, par les hommes de la Révolution française (projet Sieyès, Daunou et Lakanal), ne fut pourtant appliqué chez nous, dans la suite, que de façon très limitée, malgré plusieurs circulaires ministérielles (J. Ferry, 1879), et malgré le décret de 1887 rendant l'inspection médicale obligatoire.

En dehors de Paris et de la Seine (inspection instituée en 1885, réorganisée en 1910), seules quelques grandes villes comme Alger, Bordeaux, Lyon (1880) Nancy, Nice, Le Havre, etc., ont créé le service d'inspection. La Chambre a été saisie successivement de toute une série de projets de lois (G. Doumergue, 1910; Doisy, 1911; Gilbert-Laurent, 1920; Herriot, 1924; Sellier et Dézarnaulds, 1937) sur l'inspection médicale obligatoire. Le Parlement n'a encore émis aucun vote à ce sujet.

A l'étranger, au contraire, l'idée de la surveillance médicale fut appliquée plus tôt que chez nous, en Scandinavie, en Belgique, en Allemagne, en Suisse, en Angleterre, aux Etats-Unis, au Japon, en Egypte, etc.

a) **Éducation du médecin scolaire.** — Il doit avant tout être un *clinicien*, aussi chirurgien (goitre, adénites, hernies, scolioses, ostéoarthrites, etc.), que médecin (cœur, poumons, urines, etc.). L'exercice de la médecine générale pendant quelques années lui sera de la plus grande utilité. Le titre d'ancien externe et surtout d'ancien

interne des hôpitaux aura un grand poids pour le choix par l'administration.

Il serait bon que tout médecin scolaire ait fait un stage dans un service d'enfants, surtout s'il doit surveiller une école maternelle. De même, le médecin scolaire doit être assez au courant de certaines spécialités (yeux, gorge, nez, oreilles, dents, peau, etc.); il doit pouvoir discerner les tares mentales (paresseux, anormaux). Il doit, au moins, pouvoir diriger les enfants vers les consultations spéciales, après avoir rempli la fiche sanitaire.

Mais, aussi, et surtout, le médecin des écoles doit être un *médecin hygiéniste*, ayant fait des visites répétées dans les agglomérations collectives, telles que les groupes scolaires, initié aux méthodes scientifiques modernes, aux procédés de laboratoire, connaissant les éléments du génie sanitaire, les règlements.

Il doit être aussi quelque peu *pédagogue*, et se concerter avec l'instituteur sur bien des points : c'est lui qui peut mesurer (Imbert, Mosny), où commence le surmenage intellectuel, jusqu'à quel degré peut être porté l'exercice physique, combien d'heures de travail sont possibles, combien d'heures de récréation nécessaires, cela très différemment, suivant les matières étudiées (mathématiques plus ardues, littérature et histoire plus faciles, etc.).

La sociologie doit constituer aussi, pour le médecin scolaire, un terrain habituel et familier. Il doit être pénétré de l'*importance de son rôle social*, et ce rôle est en grande partie subordonné à l'exercice même de sa fonction médicale.

Pour apprendre tout cela, il faut que les futurs médecins scolaires reçoivent un enseignement spécial, surtout pratique, de toutes les choses de l'hygiène. Aussi, le docteur Dézarnaulds, alors sous-secrétaire d'État à l'Éducation physique a-t-il inauguré en 1937, dans les trois Facultés de médecine de Paris, Lyon et Nancy, un enseignement destiné à la formation des médecins-inspecteurs des écoles.

b) **Rôle du médecin scolaire.** — Voici ses attributions :

1° Examen minutieux de l'écolier à l'entrée, avec appel à des consultations spécialisées, en cas de besoin. (Dispensaires médico-pédagogiques, etc.)

2° Etablissement du carnet de santé individuel.

3° Examens semestriels, portant surtout, sur ceux qui, d'après le premier examen et le carnet de santé, doivent être particulièrement surveillés.

4° Prophylaxie des maladies contagieuses (voir précédemment).
5° Rôle du médecin dans la lutte contre la tuberculose (voir précédemment).
6° Surveillance de la gymnastique, des bains-douches, de l'hygiène générale de l'école.
7° Triage des enfants pour l'envoi aux colonies de vacances.
8° Examen de l'écolier à la sortie de l'école.
9° Orientation professionnelle (voir plus loin).
10° Conférences d'hygiène aux élèves et aux instituteurs, etc.

2° ***L'assistance sociale scolaire.*** — On ne saurait trop insister sur la nécessité de la présence à l'école, de cette auxiliaire indispensable. Un certain nombre d'écoles en sont déjà pourvues. Elles ne sont pas encore assez répandues, surtout dans les organisations rurales.

Leur rôle est, en effet, capital. Elles aideront le médecin-inspecteur à établir et à tenir à jour le carnet de santé, à réaliser les mesures de prophylaxie dans le cas de maladies contagieuses ou d'épidémies. Elles veilleront à la propreté de l'école, à celle des enfants. A l'occasion des examens individuels, elles feront saisir, par des remontrances discrètes, aux enfants et aux parents, les inconvénients des mains et des pieds sales, des cheveux pleins de poux, l'utilité des bains et des douches, de la brosse à dents, de la propreté du corps et du vêtement; elles surveilleront l'alimentation, les cantines scolaires, etc.

Elles feront la liaison avec les familles, les médecins praticiens, les consultations, les dispensaires, les hôpitaux, etc., feront les démarches nécessaires pour les admissions, les secours, etc.

On peut dire que c'est de leur activité et de leur dévouement que dépendent l'efficacité et le rendement de l'inspection médicale scolaire.

3° ***Fonctionnement de l'inspection scolaire.*** — Actuellement, l'inspection scolaire est organisée d'une façon très variable, suivant les départements et les villes. Dans certains départements, on fait appel aux praticiens. Dans d'autres, ce sont des médecins spécialisés, ne faisant pas de clientèle, s'occupant exclusivement de l'inspection scolaire. Une troisième catégorie est constituée par ceux où les inspecteurs adjoints départementaux d'hygiène font l'inspection médicale des écoles, en même temps qu'ils s'occupent d'autres questions d'hygiène. Enfin, certains départements ont adopté le système mixte (médecins praticiens et médecins fonc-

tionnaires). Je ne parle pas, bien entendu, des départements où rien ou à peu près n'a été organisé. Ils étaient encore au nombre de 42, en 1939!

L'inspection médicale des écoles peut être faite par les médecins praticiens ou par des médecins fonctionnaires. Les deux systèmes ont donné de bons résultats qui dépendent surtout de la valeur et du dévouement du médecin-inspecteur des écoles.

Mais un point qui doit être bien fixé est que le médecin-inspecteur ne fait que du *dépistage*. Il doit être en relation incessante avec ses confrères praticiens, les dispensaires, les établissements de prophylaxie et de thérapeutique de tous ordres. Comme nous l'avons noté, l'assistante sociale scolaire, a un rôle important à jouer dans cette liaison.

Le médecin-inspecteur faisant exclusivement du dépistage doit être seul. L'action du dentiste, de l'ophtalmologiste, de l'oto-rhino-laryngologiste, de l'orthopédiste, du psychiatre, doit s'exercer en dehors de l'école, à des consultations spéciales, alimentées par des médecins-inspecteurs pour les indigents ou chez les médecins de famille pour les autres.

De nombreuses considérations d'ordre médical, social et pédagogique plaident en faveur de cette manière d'agir. Il serait, d'ailleurs, très préjudiciable à l'instruction de voir chaque spécialiste venir déranger, à tour de rôle, les classes pour procéder à un examen. L'inspection des enfants dans la classe doit être confiée seulement au médecin scolaire habituel, qui doit posséder des connaissances assez étendues, pour s'acquitter utilement de ce soin.

*4° **Le carnet de santé.*** — Un carnet sanitaire devrait exister pour chaque élève. Le médecin y consignerait le développement de l'enfant, ainsi que ses maladies et tous les incidents de la croissance. Ce carnet serait *secret*, confié seulement au médecin et remis à la famille à la sortie de l'école. Celle-ci aurait tout intérêt à le conserver; il servirait plus tard pour le conseil de revision, pour le mariage, etc. L'utilité du carnet sanitaire n'est plus à démontrer. Sans lui, pas de surveillance sanitaire efficace. Seul il permet de *suivre* un enfant.

Le carnet sanitaire scolaire individuel existe, en Allemagne, en Suède, en Angleterre, en Belgique, en Autriche, en Suisse, en Roumanie, aux États-Unis, au Japon. Dès 1883, il était indiqué dans un arrêté du Préfet de la Seine. Son institution à Lyon, en 1909, a donné d'excellents résultats.

Mais, comme nous le demandions déjà, en 1914, avec Jules Courmont et Lesieur, dans la 1re édition de ce livre, le carnet de santé devrait suivre l'enfant dès sa naissance (voir *Hygiène de la première enfance*) et l'homme jusqu'à sa mort. Quels services ne rendrait-il pas à tous les âges de la vie? Un tel carnet de santé a été institué en Belgique. L'arrêté ministériel du 2 mai 1939 vient de combler cette lacune (voir p. 102).

5° ***Orientation professionnelle.*** — L'orientation professionnelle est la suite logique de tout processus d'éducation et la préface naturelle d'un apprentissage rationnel, qu'il s'agisse de professions manuelles ou de professions intellectuelles. Elle a été réglementée en France par le décret du 26 septembre 1922. L'organisation d'un office d'orientation professionnelle comporte la présence d'un médecin. Il est de toute évidence qu'un examen physique et psychique est indispensable, pour que l' « orientateur » ait en mains tous les éléments qui lui permettront une appréciation saine des aptitudes de l'enfant.

XI. — LÉGISLATION

1° L'enseignement primaire obligatoire (*loi du 28 mars 1882*) a été organisé par la *loi du 30 octobre 1886* et par les décret et arrêté, dits organiques, pris en date du *18 janvier 1887*. Les dispositions réglementaires relatives à l'hygiène scolaire sont contenues dans les articles 271-274;

2° *Décret du 7 avril 1887*, relatifs à la création et à l'*installation* des écoles primaires publiques;

3° Circulaire relative à l'application des articles 271 et suivants et l'arrêté organique (*13 mars 1893*);

4° Arrêté et règlement modèle relatifs aux prescriptions hygiéniques à prendre dans les écoles primaires pour prévenir et combattre les épidémies (*18 août 1893*);

5° Circulaire relative aux constructions de maisons d'école (*16 novembre 1903*);

6° Circulaire relative à l'ouverture des écoles publiques ou privées (*4 janvier 1897*);

7° Circulaire relative aux précautions à prendre dans les établissements publics d'enseignement primaire contre certaines maladies contagieuses (*1er juillet 1907*);

8° *Loi du 15 avril 1909* relative à la création de classes de perfectionnement annexées aux écoles élémentaires publiques et d'écoles autonomes de perfectionnement pour les enfants arriérés;

9° Arrêté relatif à la durée d'isolement à prescrire pour les élèves des établissements d'enseignement public atteints de maladies contagieuses (*3 février 1912*);

10° *Décret du 15 juillet 1921*, portant réglementation des écoles maternelles (l'article 2 rend le médecin scolaire obligatoire pour ces écoles) et *Arrêté du 22 juillet 1922*);

11° *Décret du 26 septembre 1922* (orientation professionnelle);

12° *Arrêté du 1er février 1924*, réglementant les attributions du médecin-inspecteur, pour prévenir et combattre les épidémies;

13° Circulaire du 3 mars 1924, concernant la nécessité de l'examen médical des écoliers;

14° *Arrêté du 13 juillet 1927* sur la prophylaxie des maladies contagieuses à l'école;

15° Circulaire du 27 avril 1928, concernant l'approbation et l'exécution des projets de constructions scolaires;

16° *Arrêté du 19 février 1931*, sur la durée d'éviction des élèves en cas de maladies contagieuses;

17° *Arrêté du 3 janvier 1934*, constituant une Commission interministérielle, qui a rédigé une brochure comprenant les rubriques suivantes : hygiène des locaux scolaires, hygiène corporelle, hygiène de l'alimentation;

18° *Décret du 31 juillet 1936* (colonies de vacances);

19° Instructions du 24 août 1936, relatives à la construction et à l'aménagement des *écoles primaires élémentaires*;

20° *Arrêté du 28 avril 1937* (colonies de vacances);

21° *Arrêté du 11 mai 1937* (colonies de vacances);

22° Instructions du 18 mai 1937, relatives à l'organisation et au fonctionnement des colonies de vacances subventionnées par l'Etat;

Circulaire du 2 juin (même objet);

23° *Arrêté du 1er août 1938*, concernant l'éviction des écoliers, en cas de maladies contagieuses.

CHAPITRE X

CULTURE PHYSIQUE — SPORTS

La culture physique, l'*élevage* rationnel de l'espèce humaine, est indispensable (*mens sana in corpore sano*). Les Grecs l'avaient bien compris : de nos jours, les Anglo-Saxons, les Scandinaves ont continué ces traditions. En France on commence à le comprendre.

Sans reparler de l'hygiène scolaire (chap. IX), il faut, pour se défendre sur les terrains, militaire, de l'industrie, de l'agriculture, une race rompue dès l'enfance et l'adolescence aux exercices physiques, sinon aux sports. L'amélioration des qualités de chacun aboutit au perfectionnement de l'ensemble des individus.

Enfin, la meilleure façon de lutter contre l'alcoolisme et la tuberculose n'est-elle pas de développer les jeux sportifs, l'amour du plein air?

La culture physique doit être *rationnelle*, physiologique, contrôlée médicalement.

I. — TRAVAIL MUSCULAIRE

La contraction musculaire, productrice d'énergie, a sa source dans les phénomènes chimiques dont le muscle en activité est le siège.

*1° **Phénomènes chimiques du travail musculaire.*** — A l'état de repos, pour les exigences de sa nutrition, le muscle absorbe de l'oxygène, produit de l'acide carbonique, emmagasine de la graisse et du glycogène, échange des matières azotées.

A l'état d'activité, l'équation chimique de la nutrition musculaire se trouve complètement modifiée, consommation plus forte d'oxygène, production plus considérable d'acide carbonique, diminution des éléments de réserve, et plus particulièrement du glycogène. La température du muscle en activité s'élève,

sa réaction devient acide; on constate la présence d'acide lactique et de diverses substances extractives (xanthine, hypoxanthine, acide urique, etc.), produits de désassimilation. Le muscle transforme en énergie la chaleur qui résulte de ces combustions.

2° **Excitation nerveuse.** — La contraction du muscle est toujours le résultat d'une excitation d'origine nerveuse, transmise au muscle par l'intermédiaire des nerfs et des parties motrices de l'axe cérébro-spinal.

L'excitation, pour les mouvements volontaires, provient du cerveau. Pour les mouvements automatiques, les impressions du sens musculaire vont directement s'exercer sur les cellules motrices des cornes antérieures de la moelle.

II. — EFFETS DU TRAVAIL MUSCULAIRE

Ils intéressent toutes les fonctions de l'organisme.

1° **Nutrition générale.** — Elle est profondément modifiée. Les échanges chimiques répondent, d'une part, à l'usure et à la reconstitution incessante des éléments cellulaires : *nutrition organique*; d'autre part, à la consommation des principes dynamogènes nécessaires au travail physiologique que les cellules effectuent : *nutrition dynamique*.

Le travail musculaire accélère la nutrition organique du muscle et impose à sa nutrition dynamique des besoins plus impérieux auxquels elle doit répondre et qui modifient la nature des échanges nutritifs.

Les hydrates de carbone sont consommés, avec une intensité beaucoup plus grande, représentant la principale source du glycogène musculaire Les tissus graisseux diminuent et disparaissent. Les substances azotées sont consommées en plus grande abondance : désassimilation plus active de l'albumine des tissus. Parmi les produits de désassimilation, certains sont particulièrement toxiques (bases xanthiques, etc.).

Le travail modéré favorise les échanges nutritifs, le travail excessif est au contraire antiphysiologique (Laly et Laulanié).

Ces modifications des échanges nutritifs s'accompagnent d'hyperthermie, causée par les transformations et les combustions intra-musculaires. L'organisme se défend par évaporation pulmonaire et cutanée; cette suractivation des fonctions de la peau contribue à l'élimination des produits toxiques.

Les sujets *entraînés* acquièrent une aptitude plus grande au travail musculaire et, au bout de quelque temps, une augmentation de poids.

2° ***Respiration.*** — Les conditions physiologiques du travail musculaire : consommation plus grande d'oxygène, production plus considérable d'acide carbonique ne peuvent être réalisées que par l'intervention de l'appareil respiratoire. Tout travail musculaire a donc comme corollaire une suractivité fonctionnelle de la respiration, qui aboutit à l'essoufflement, si le poumon ne réussit pas à faire pénétrer assez d'air, c'est-à-dire assez d'oxygène dans le sang; l'acide carbonique, qui s'y accumule, excite les centres respiratoires bulbaires, dont la réaction provoque une accélération des mouvements respiratoires.

L'exercice musculaire produit des modifications permanentes : augmentation du périmètre et des diamètres du thorax, de la capacité vitale.

3° ***Circulation.*** — Le muscle qui travaille fait circuler dans son intérieur quatre fois plus de sang qu'à l'état de repos. L'exercice musculaire exercera donc, sur la circulation périphérique, une action favorisante, qui aura pour effet d'abaisser la tension artérielle, de faciliter l'action du cœur. Si le travail est énergique et répété, il se produit au contraire une hypertension, entraînant, à sa suite, une augmentation de force et de volume du cœur; si le sujet est entraîné : hypertrophie dite de travail, observée chez le gymnaste comme chez le cheval, qui permet de subir des fatigues dépassant la normale.

4° ***Système nerveux.*** — Les exercices physiques produisent, dans le système nerveux, des modifications particulièrement favorables à son activité physiologique; leur action s'exerce d'une façon plus directe et, en quelque sorte élective, sur les fonctions psychomotrices : augmentation de l'intensité de l'excitation nerveuse, perfectionnement du sens musculaire, de la coordination motrice, développement du fonctionnement automatique de la moelle.

Bien plus, l'éducation physique, bien comprise, a une action indiscutable sur la volonté, en particulier, et, en général, sur le développement intellectuel. L'exercice immodéré aurait, par contre, une action dépressive sur le système nerveux.

5° ***Appareil locomoteur.*** — A la suite de l'exercice physique, on constate tout d'abord une augmentation du volume des muscles, qui est l'indice manifeste d'une modification des fibres musculaires elles-mêmes, soit à l'accroissement de leur volume, soit à une augmentation de leur nombre et très probablement aux deux à la fois.

A la suite de ces modifications morphologiques, la force absolue des muscles est augmentée; d'où énergie plus puissante de contraction.

Enfin, on constate encore, dans les muscles entraînés, des qualités particulières, de nature mal définie, qui dépendent peut-être d'une force de cohésion et d'une élasticité meilleure, et qui les rendent plus résistants, et moins sensibles, ainsi que leurs tendons, aux actions traumatiques, résultat des contractions violentes ou des chocs.

Ces diverses modifications sont localisées aux seuls groupes musculaires, dont l'activité est sollicitée par l'exercice. Ce fait est de la plus haute impor-

tance; il modifie l'esthétique du corps humain, dont l'harmonie générale peut être détruite par le développement exagéré de certains groupes musculaires. D'autre part, certains muscles peuvent acquérir une tonicité prédominante et provoquer des attitudes vicieuses qui peuvent être définitives.

6° **Fatigue et surmenage.** — Le muscle perd son excitabilité, sous l'influence d'une excitation continue; c'est la *fatigue*. Cet état d'épuisement correspond à la rétention et à l'accumulation dans le muscle des produits toxiques de désassimilation et intéresse autant la fibre nerveuse que la fibre musculaire.

Si les contractions sont très fréquentes, ou de longue durée, la fatigue se produit plus vite que si elles sont courtes et espacées, d'où l'indication de fractionner les grosses charges et de diviser le travail. Lorsque l'excitabilité du muscle est épuisée, il est nécessaire de le laisser dans l'inaction au moins deux heures, avant qu'il puisse réagir de nouveau à l'excitation. Donc, tout travail musculaire susceptible d'engendrer la fatigue doit être suivi d'une période de repos, pendant laquelle l'organisme achève d'éliminer les déchets, résultant du travail et répare les dépenses effectuées, en apportant au muscle de nouveaux combustibles et de nouvelles matières azotées.

La fatigue, poussée à l'extrême dans son intensité, aboutit au surmenage aigu; sa persistance constitue le surmenage chronique.

Le *surmenage aigu* apparaît comme conséquence d'un travail physique, intense et prolongé : maints exemples en sont fournis par les courses à pied ou à bicyclette. Les accidents relèvent d'une auto-intoxication par les produits de désassimilation qui n'ont pu être éliminés par les reins, par suite de leur trop grande abondance. Les symptômes sont : des troubles respiratoires (fréquence et irrégularité des mouvements respiratoires), cardiaques (tachycardie, arythmie). Puis apparaissent des phénomènes généraux : fièvre (39°, 40°, 41°), état de lassitude, prostration avec facies typhique et inappétence, douleurs musculaires, troubles nerveux (agitation, délire). Au bout de cinq ou six jours, une crise urinaire apparaît, qui clôt la maladie.

Le *surmenage chronique* succède à une fatigue répétée et mal compensée par des périodes de repos suffisant, si bien que l'auto-intoxication s'établit, sans jamais rétrocéder (certains ouvriers, soldats non entraînés).

Le surmenage, en diminuant la vitalité et la résistance de l'organisme, prédispose aux infections : *tuberculose* (granulie des jeunes recrues), *fièvre typhoïde*, etc., et conduit aussi aux *cardiopathies* chroniques (cœur forcé, athérome).

III. — CULTURE PHYSIQUE. SPORTS

La *culture physique* est la recherche du développement intégral et du fonctionnement de l'organisme humain, basée sur les données physiologiques exposées précédemment.

Le *sport* ajoute à l'exercice physique une idée de compétition, de culte de la performance, de lutte pour la victoire, qui lui confère parfois un danger, si un examen médical approfondi n'a pas été pratiqué au préalable, pour juger de l'aptitude du sujet au sport qu'il doit pratiquer.

1° ***Exercices naturels.*** — Ce sont les *jeux* et les *métiers*. Les *jeux* ont pour principaux éléments la marche, la course, le saut. A ce groupe se rattachent l'*escrime*, le *cyclisme*, le *canotage*, la *natation*, la *pratique du ski*, le *football*, etc. Ces jeux sont transformés souvent en sports. Les *métiers*, comprenant le travail du bois, des métaux, le jardinage, etc., développent surtout l'habileté manuelle et l'adresse. Ils devraient être imposés à tout enfant des écoles (p. 173).

La méthode de culture physique du lieutenant Hébert est basée sur des exercices, empruntés aux mouvements naturels et réalisés presque nus; elle est excellente. En quelques mois, le corps prend un développement rationnel très remarquable.

2° ***Exercices artificiels.*** — C'est la gymnastique :

a) La *gymnastique physiologique* ou *suédoise* est l'œuvre de Ling. Sa valeur hygiénique a été mise en lumière en France par des travaux récents, en particulier ceux de Lagrange et Tissié.

Elle s'adresse successivement à tous les groupes musculaires, qui travaillent par séries isolées et suivant l'importance de leur rôle physiologique; ces exercices sont à la fois éducatifs des mouvements et correctifs des attitudes vicieuses. Les muscles de la respiration et les muscles abdominaux sont l'objet d'une éducation particulière, qui a pour but de développer l'amplitude thoracique et d'augmenter la résistance de la sangle abdominale; il en est de même des muscles extenseurs de la colonne vertébrale, dont la tonicité est nécessaire pour amener l'attitude normale du corps.

Les exercices sont simples et faciles, ils n'exigent aucune force, aucune habileté particulière, ils peuvent être exécutés par tous et permettent ainsi à chaque organisme de se développer, suivant la valeur de ses propres moyens. C'est « une science raisonnée des mouvements propres à développer le système musculaire, dans un but d'hygiène, de thérapeutique, d'éducation et même d'esthétique ».

b) La *gymnastique athlétique* fut inaugurée en Allemagne par Jahn (1811), en France par Clias et Amoros (1815).

Elle consiste en exercices aux agrès (barres, trapèzes, anneaux, etc.), qui ont, pour principale caractéristique, la violence de l'effort. Ces exercices comportent surtout des suspensions par les bras; ils sollicitent donc l'activité musculaire des membres supérieurs, mais négligent complètement celle des membres inférieurs. Ils exigent souvent aussi des attitudes et des mouvements anormaux qui provoquent un trouble profond dans l'équilibre de l'organisme et dans les fonctions d'inspiration et d'expiration.

L'abus de la gymnastique athlétique réalise le type gymnaste, décrit par Lagrange et Tissié : taille moyenne, développement exagéré des pectoraux, des deltoïdes et des faisceaux supérieurs du trapèze; léger degré de voussure de la colonne vertébrale et parfois surélévation des omoplates.

On peut, en somme, reprocher à la gymnastique athlétique de ne pas assurer un développement normal et harmonique du système musculaire, de comporter des exercices violents et difficiles, qui en font une sorte de sport réservé à quelques privilégiés. Ce n'est pas un entraînement physiologique propre à développer les aptitudes normales de l'organisme et à corriger ses attitudes vicieuses.

3° **Classement physiologique des exercices physiques.** — On peut, d'après leur *valeur physiologique*, classer les exercices physiques en trois catégories :

a) Les *exercices de force* se caractérisent par l'énergie des contractions musculaires et le grand nombre des muscles en activité; le travail musculaire produit est considérable, et les effets physiologiques atteignent leur maximum d'intensité. Ils déterminent l'essoufflement, activent la nutrition et accroissent le volume et la force des muscles.

Ce sont la *lutte*, la *boxe anglaise*, le *soulèvement de poids et de fardeaux*, la *gymnastique athlétique*.

Les principaux dangers sont l'effort et les traumatismes. Mais, pratiqués d'une façon modérée par des adolescents bien constitués, ils provoquent l'entraînement, la force et la bravoure.

b) Les *exercices de vitesse* sont caractérisés par la fréquence des contractions musculaires; le travail musculaire est alors en rapport plutôt avec la rapidité des mouvements, l'importance et le nombre des muscles mis en activité qu'avec le degré d'énergie musculaire développée ou le travail mécanique produit. Demandant à chaque contraction une énergie modérée, l'exercice de vitesse

des contractions provoque au contraire une déperdition rapide d'excitabilité nerveuse.

Certains de ces exercices (*escrime*, *boxe*), sont fatigants pour le système nerveux, dont la tension est très grande pour combiner les coordinations voulues. Les autres (*course*, *canotage*, *bicyclette*), se faisant par des mouvements alternatifs, peuvent être prolongés longtemps, sans épuisement.

Les exercices de vitesse sont supérieurs aux exercices de force; mieux qu'eux, ils produisent une suractivité respiratoire et nutritive. Ils n'hypertrophient pas les muscles, mais ils favorisent mieux le jeu des jointures.

c) Dans les *exercices de fond*, l'intensité du travail musculaire est en rapport avec sa durée; elle est obtenue par l'accumulation de petites quantités de travail musculaire, produites par des contractions d'une énergie et d'une fréquence modérées.

L'avantage des exercices de fond est de ne jamais soumettre l'organisme à un rapide surcroît d'activité physiologique. L'oxydation est augmentée et les échanges nutritifs sont facilités.

La *marche* et la *gymnastique suédoise* sont d'excellents exercices de fond.

d) Certains sports, comme l'*alpinisme*, sont mixtes : force, fond, adresse, courage. Ils sont excellents.

4° Facteurs individuels de l'éducation physique. — L'organisme humain présente aux diverses périodes de la vie des aptitudes différentes au travail musculaire.

a) *Enfance.* — Pendant l'enfance, cette aptitude est nulle. Les muscles en voie de développement morphologique sont susceptibles de produire des contractions rapides et très modérées, mais sont inaptes aux contractions soutenues et énergiques. Seul, l'exercice de la marche doit être l'objet d'une éducation particulière.

b) *Puberté.* — Pendant cette période de la vie, qui évolue de treize à quinze ans chez la fille, de quatorze à dix-sept ans chez le garçon, l'accroissement de la taille est rapide et trop grand par rapport, au développement du thorax. Il en résulte une insuffisance relative du cœur et du poumon qui exige dans le choix des exercices physiques une grande prudence, justifiée, d'ailleurs, par les susceptibilités morbides du tissu osseux (rachitisme tardif, ostéomyélite des adolescents). Donc, jusqu'à dix-huit ans, jusqu'à ce que le développement soit complet, il faut rejeter les exercices de fond, modérer ceux de force et donner la préférence aux exercices de vitesse dont l'action est favorable au poumon.

c) *Adolescence. Age adulte.* — Cet âge représente la période pendant laquelle le corps humain, après avoir achevé son développement morphologique, reste stationnaire et en pleine possession de ses aptitudes physiologiques. Aux environs de vingt-cinq ans, l'homme se trouve en possession de toutes ses aptitudes fonctionnelles; cela permet la pratique intégrale de tous les sports, qu'il s'agisse d'exercices de force, de vitesse ou de fond. A mesure que l'individu avance en âge, il devra réduire les exercices de vitesse et de force; et, pour le vieillard, seuls les exercices de fond ne présentent aucun danger.

d) *Sexe.* — L'aptitude de la femme au travail musculaire est normalement inférieure à celle de l'homme. L'éducation physique peut atténuer dans une large mesure cette infériorité de la femme. Le but est le même que chez l'homme : développement général de l'organisme. Mais sa culture physique a aussi quelques indications particulières : harmonie parfaite des formes, élégance des mouvements, vigueur des groupes musculaires qui sont intéressés par les phénomènes physiologiques de la grossesse et de l'accouchement. Elle doit également rechercher l'augmentation de la capacité respiratoire normale dont la moyenne n'atteint chez la femme que 2 550 centimètres cubes (3 660 chez l'homme).

Les exercices qui répondent le mieux à ces indications sont les jeux, la course, le saut, le tennis; on peut y joindre la danse à l'air libre.

e) *Conditions individuelles diverses.* — On conçoit facilement que nombre de facteurs : constitution, prédispositions morbides, professions, interviennent aussi dans le choix des exercices physiques.

f) *Surmenage sportif.* — Depuis quelques années, la mode ridicule et périlleuse des championnats a détourné le sport de son but primitif et sain. Le sport déréglé tel qu'on le pratique, si souvent actuellement, est beaucoup plus nuisible qu'utile, parce qu'il oblige l'organisme à dépasser la limite normale de son effort (nombre de champions deviennent tuberculeux).

Il ne faut pas que l'effort du sport, même normalement pratiqué, s'ajoute, sans repos intercalaire, à celui de la journée de travail. Nous attirons l'attention sur l'abus épuisant des sports des week-ends qui succèdent, sans repos compensateur, au travail souvent pénible de la semaine, aussi bien en hiver (ski, etc.), qu'en été.

IV. — CONTROLE DE L'ÉDUCATION PHYSIQUE ET DES SPORTS

En dehors des abus néfastes que nous venons de signaler, il est nécessaire d'examiner les adolescents et les jeunes gens soumis aux exercices d'éducation physique ou adhérents aux sociétés sportives, puis de les surveiller dans la suite.

On appréciera d'abord l'aptitude ou l'inaptitude totale ou partielle aux sports. C'est ainsi qu'à la Cité universitaire de Paris, sur 2 311 sujets examinés, 30 ont été reconnus inaptes à tous sports, 39 inaptes à l'athlétisme seul, mais ces derniers étaient autorisés à fréquenter les piscines, certains pouvaient faire modérément de la culture physique, certains autres du tennis, etc.

On dépistera certaines affections graves, les maladies du cœur en particulier. On a vu des joueurs ou des sportifs mourir brusquement en plein effort, faute d'une auscultation de quelques instants.

On mettra en évidence souvent le fonctionnement défectueux d'organes susceptibles d'amélioration, tel que l'insuffisance respiratoire. On pourra ainsi rééduquer les sujets, les soumettre à un entraînement progressif et en faire d'excellents sportifs.

L'examen portera d'abord sur l'intégrité des organes : cœur et appareil circulatoire, poumons, reins, système osseux, etc. Il ne sera pas très rare de déceler des lésions qui, non seulement, contre-indiqueront tout sport ou exercice physique violent, mais provoqueront la mise à un traitement approprié du sujet examiné.

Si le sujet est sain, on établira sa fiche physiologique : mesure de la capacité vitale (spirométrie) :

perméabilité nasale;

examen de l'ouïe;

examen de la vue;

dynamométrie : main, muscles scapulaires, lombaires;

examen des variations du pouls et de la pression artérielle;

après une épreuve d'effort : au repos assis : pouls, tension artérielle; après le pas de gymnastique sur place, immédiatement après, au bout de cinq minutes, etc.

Il faut, en outre, surveiller les sujets au cours des exercices physiques et surtout de l'entraînement sportif. Cette surveillance est capitale. Certains sujets se fatiguent trop, surmènent leurs organes, muscles et cœurs, en particulier, et risquent d'arriver à un résultat diamétralement opposé à celui qui est cherché.

L'idéal serait d'utiliser les ressources nouvelles de la biotypologie, qui permettraient la détermination différentielle des types humains, qui doivent profiter des entraînements sportifs. L'éducation physique deviendrait véritablement scientifique et pourrait être adaptée, « sur mesure », « aux différents types humains qu'elle a pour mission de perfectionner et de développer » (Laugier).

Les Instituts régionaux d'éducation physique pourraient établir et assurer le fonctionnement des centres d'examens nécessaires.

Rappelons, enfin, qu'en 1937, a été institué dans les Facultés de médecine de Paris, Lyon et Nancy, un enseignement sanctionné par le « certificat d'aptitude à l'inspection médicale des écoles et au contrôle de l'éducation physique » pour préparer des médecins spécialisés à remplir ces fonctions.

V. — CULTURE PHYSIQUE COLLECTIVE

L'éducation physique collective se donne surtout dans les écoles (p. 172), à l'armée, dans les sociétés d'éducation physique et de sports. Il est, dans ce cas, nécessaire de fournir à ces groupements des emplacements ou des établissements aménagés dans ce but.

1º Stade d'exercices physiques et de sports. — Toute ville, toute commune, doit être pourvue d'un stade, pour que la population puisse y pratiquer les sports (fig. 33).

Dans la plupart des cas, une prairie naturelle ou artificielle, d'accès facile, à proximité des écoles, autant que possible, suffit dans la majorité des cas, comme emplacement, à condition qu'il ne soit pas très humide l'hiver ou inondable au printemps.

Une superficie plane de 16 000 mètres carrés environ, sous la forme d'un rectangle de 175 mètres sur 90 mètres, est nécessaire pour réaliser les principales installations. Quand on le pourra, ces installations comprendront des terrains annexes : dans ce cas; la superficie sera de 200 mètres sur 130 mètres.

a) *Terrain central.* — La pelouse aura un terrain délimité de foot-ball : 100 × 64 ou de rugby : 130 × 86. Si ce terrain n'est pas à peu près plan, il faudra entreprendre son terrassement, son drainage et même son ensemencement.

b) *Piste.* — La pelouse est entourée d'une piste de courses à pied. Il faudra s'efforcer d'implanter une piste de 400 mètres dont les virages seront tracés en arc de cercle d'un seul rayon de 36 m. 50, soit 229 m. 36 de longueur. Les parties droites mesureront 84 m. 39 chacune, soit 168 m. 78. Développement de la piste : 398 m. 14, mesuré à 0 m. 30 de la corde. Une des lignes droites sera prolongée à ses extrémités pour obtenir une piste de 130 à 140 mètres, nécessaire pour les départs et les arrivées des courses de vitesse 100 mètres et 110 mètres haies. La piste peut être prévue en herbe ou en « cendrée », cette

dernière étant beaucoup plus onéreuse, en raison de la préparation du sous-sol et du sol spécial.

c) *Vestiaires, douches et installations sanitaires.* — Ce sont les compléments indispensables des installations sportives. Les vestiaires doivent être vastes, éclairés, chauffés et pourvus de water-closets; la salle des ablutions doit être claire, munie d'un débiteur automatique pour éviter le gaspillage de l'eau. Il serait utile de prévoir une salle de lecture et de jeux, pour le mauvais temps

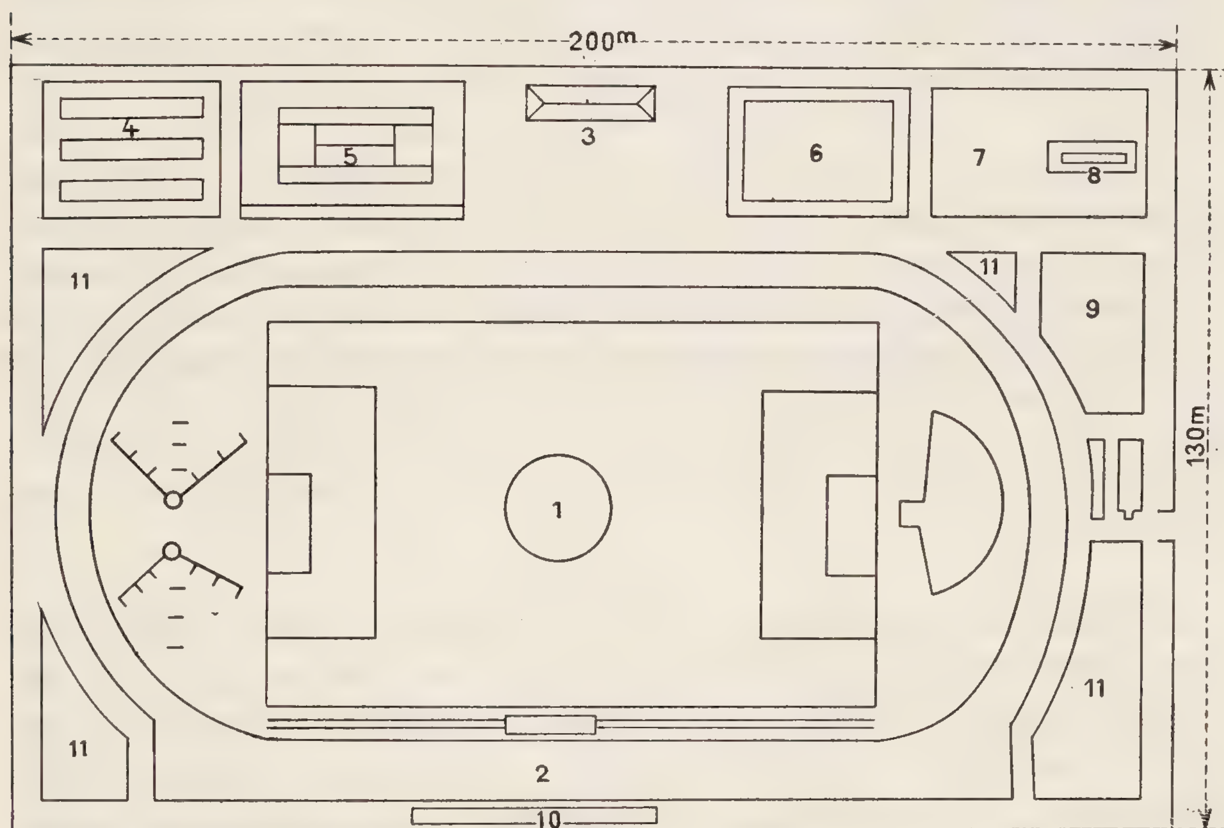


Fig. 35. — Plan-type d'un stade communal (d'après le plan Gaston Roux). — 1. Terrain central. — 2. Piste. — 3. Vestiaires, douches et installations sanitaires. — 4. Jeux locaux (boules, pelote basque, etc.). — 5. Tennis. — 6. Basket-ball. — 7. Aire de culture physique pour enfants (exercices et jeux collectifs). — 8. Portique. — 9. Jardin d'enfants. — 10. Abri pour le public. — 11. Pelouses.

d) On devra, autant que possible, annexer au stade des *aires de jeux* pour le *basket-ball* : 24 à 26 × 13 à 15 mètres; pour le *tennis* : 36 × 18 mètres; pour les *jeux locaux* (boule, pelote basque, tir à l'arc, etc.). La préparation du sol de ces aires de jeux, doit être faite avec soin. C'est un travail spécial, qui demande une certaine expérience et les conseils d'un technicien sont utiles pour éviter les erreurs et réaliser des économies.

e) Une *aire de culture physique* doit être prévue pour permettre aux enfants les exercices et les jeux collectifs. Elle doit donc être préparée comme les aires de jeux et doit comporter un portique avec les agrès réglementaires.

f) On n'oubliera pas d'aménager sur les surfaces disponibles des *jardins d'enfants*, avec des tas de sable pour les bébés, des pas de géant, des croquets, des volley-ball, etc., pour les plus grands.

Tout cet ensemble devra être agrémenté de plantations variées, non seulement au point de vue de l'esthétique, mais au point de vue de l'hygiène pour les raisons exposées ailleurs (p. 297).

2° **Parcs de santé.** — Les *parcs de santé* (Maurice Aubert) ou les *champs de loisir* (Chailley-Bert), sont des espaces libres que chaque ville, chaque commune un peu importante, doit posséder pour permettre à la population de faire de l'exercice au grand air et à la lumière, dans des conditions de calme et de facilité.

Contrairement aux stades sportifs qui sont des constructions situées dans la banlieue immédiate des grandes villes, sur une grande voie de communication, les parcs de santé seront d'abord un endroit tranquille, donc un peu à l'écart. Ils seront situés en un lieu dont l'air est pur et vivifiant, dans un endroit reposant entouré de verdure, ou même aménagés en pleine forêt, sur un emplacement de préférence élevé, à flanc de coteau, exposé au midi. « *Air-lumière-verdure*, telle est la trilogie essentielle. Tout le reste n'est qu'accessoire » (Pathault). Les parcs de santé sont très facilement réalisables, sans dépenses somptuaires.

3° **Piscines publiques.** — Dans toute cité, même modeste, on devra aménager des piscines publiques. Les piscines ne sont pas des établissements de propreté, elles sont destinées à la pratique des sports nautiques : natation, crawl, trudgeon, trudgeon-crawlé, water-polo, etc. La balnéation en commun est un exercice physique comparable physiologiquement à la marche ou à tout autre exercice Il en diffère en ce qu'il se pratique dans un milieu liquide dont le contact avec notre épiderme, nos muqueuses et les organes des sens, est susceptible de nous contaminer de multiples manières et de façon indiscutable, ce qui ne se produit que de manière absolument exceptionnelle dans l'air d'une salle de gymnase, par exemple.

Il faut donc que l'eau de la piscine soit claire et *pure* et il est nécessaire de la maintenir dans cet état, soit en la renouvelant quotidiennement, soit en la purifiant, comme on le fait maintenant couramment. L'eau des piscines peut être à l'origine de toute une série de maladies : affections de la gorge et des bronches, « conjonctivite des piscines », spirochétose ictéro-hémorragique, etc. Il est indispensable d'en préserver ceux qui fréquentent les piscines publiques.

Les mesures destinées à assurer la permanence de la pureté de l'eau devront être complétées par des dispositions complémentaires pour empêcher, dans la mesure du possible, les baigneurs de la souiller, en exigeant d'eux qu'ils n'y

pénètrent qu'après passage par la douche avec savonnage, et qu'ils acceptent une discipline sévère (facile à obtenir chez les sportifs), surtout au point de vue des exonérations urinaires et fécales.

4º ***Organisation des plages.*** — Un nombre de plus en plus considérable de baigneurs afflue chaque année à la mer. Or, l'organisation matérielle des stations balnéaires est la plupart du temps inexistante, au point de vue de l'hygiène. On ne s'en est occupé qu'au point de vue des distractions (casinos, dancings, maisons de jeux, etc.). La plage cependant offre des ressources immenses au point de vue qui nous occupe. Elle doit devenir un centre d'exercices physiques, soit nautiques, soit sur le terrain avec aménagement d'emplacements, sur la plage même ou à quelque distance, avec maîtres-baigneurs, moniteurs de culture physique et médecins qui seraient les conseillers de ces véritables centres de santé.

CHAPITRE XI

LE VÊTEMENT

Le vêtement aide l'organisme dans ses fonctions de régularisation thermique et le protège contre les influences extérieures nuisibles.

1° Par sa forme générale, par son application, il ne doit nuire en rien au *développement* et au *fonctionnement physiologique* des divers appareils musculaire, respiratoire, circulatoire, digestif. Il ne doit pas être trop serré, ni trop flottant; 2° Il ne doit pas nuire aux fonctions de la peau : la *respiration insensible* et la *sudation* proprement dite ne doivent en rien être entravées; 3° Il doit être *propre*. Le linge de corps n'a figuré, pendant bien longtemps, que dans le superflu des classes aisées. Constamment imprégné des débris de l'épithélium cutané et des substances que laisse déposer la sueur en s'évaporant, il peut irriter la peau; il y permet également la pullulation des germes capables de devenir pathogènes à un moment donné. Dans bien des cas, il sera même nécessaire que le vêtement soit *aseptisé*, *désinfecté*.

Ce triple but est atteint grâce aux propriétés des tissus qui constituent le vêtement, grâce à sa forme et à sa disposition, à la manière dont il est nettoyé et désinfecté, enfin à l'inocuité des teintures employées.

I. — PROPRIÉTÉS DES TISSUS VESTIMENTAIRES

Parmi les *plantes textiles*, le *chanvre*, le *lin* et le *coton* sont très employés. Le chanvre donne une toile solide, durable, mais moins fine que le lin. Le lin tend, de plus en plus, à être remplacé par le

coton, dont les propriétés physiques sont supérieures et dont le prix est faible.

Parmi les *tissus d'origine animale*, la *laine* occupe le premier rang; elle peut donner des étoffes lourdes ou légères, et ses applications sont des plus variées.

L'usage de la *soie* est également très répandu.

Mentionnons enfin les *peaux* garnies de fourrures et les peaux tannées.

Ces substances ont été étudiées par Coulier, par Rubner et Arnould.

1° ***Perméabilité à l'air.*** — Les fibres des diverses substances mentionnées ci-dessus peuvent être diversement assemblées : tantôt elles sont orientées, suivant tous les plans (flanelles, tricots), tantôt suivant un même plan (toiles). Quel que soit le mode d'entre-croisement ou d'orientation des fibres, il existe, en réalité, entre elles une série d'espaces libres pleins d'air; ces espaces sont en communication avec l'air extérieur; il en résulte une véritable circulation aérienne provoquée par les mouvements, les courants établis sous l'influence des différences de température, etc.; l'acide carbonique, constamment exhalé par la surface cutanée, est peu à peu entraîné au-dehors; la sueur peut s'évaporer plus aisément.

Tous les tissus ne présentent pas le même degré de perméabilité à l'air. Celle-ci est en rapport (Rubner) avec le volume des pores, pour une épaisseur donnée : elle est donc en rapport avec le *poids spécifique.* On peut classer les tissus, par degré croissant de perméabilité à l'air; toile de lin, de coton, tricot de lin, de soie, de coton, de laine, flanelle de coton, de laine. On doit tenir compte également de l'*épaisseur* du vêtement : plus un vêtement est épais plus il faut de temps à l'air pour le parcourir et le traverser.

2° ***Perméabilité à l'eau.*** — Capacité d'absorber et de conserver l'eau. Elle est en rapport avec la texture. La laine, surtout la flanelle, est le tissu qui absorbe le plus d'eau, mais elle demande plus de temps pour se mouiller, une demi-heure, alors qu'une minute suffit pour la toile de lin. C'est aussi la laine mouillée qui demande le plus de temps pour sécher.

3° ***Propriétés thermiques.*** — Les tissus doivent être mauvais conducteurs de la chaleur.

L'*épaisseur* joue un rôle important (Rubner) : étant donné une température atmosphérique ambiante moyenne, la température superficielle de vêtements différents est d'autant plus basse, par rapport à la température de la peau nue, qu'ils présentent une plus grande épaisseur.

La *disposition des couches et des tissus* influe sur l'action thermique par les couches d'air interposées ou en circulation, à travers leurs mailles constitutives : plus un tissu contient d'air, moins il se laisse traverser par les radia-

tions thermiques; la flanelle et les draps sont mauvais conducteurs. C'est à leur richesse en air (95 p. 100 de leur volume) que les fourrures doivent leur puissance calorigène.

Les *propriétés hygroscopiques* modifient considérablement la conductibilité thermique des tissus. L'eau étant vingt-sept fois meilleure conductrice que l'air pour la chaleur, une étoffe qui se mouille perd de ses qualités d'écran thermique. Selon leur texture, les tissus se comportent différemment : tandis que la toile mouillée (lin ou citron) devient imperméable à l'air et, par suite, entrave l'évaporation de la peau sous-jacente, la laine, au contraire, alors même que sa capacité pour l'eau est plus grande que celle des autres tissus, conserve dans ses mailles une certaine quantité d'air, qui lui fait garder sa perméabilité et son pouvoir thermo-conservateur. Grâce à la lenteur de la disparition de son eau, la laine mouillée protège le corps contre le refroidissement brusque, alors que la toile mouillée, collée sur la peau, produit, par son évaporation rapide, un refroidissement d'autant plus dangereux que la température ambiante est plus froide ou que le corps est soumis à une ventilation active.

4° **Coloration.** — Elle peut influer également sur l'action thermique des vêtements. Les substances diversement colorées s'échauffent et se refroidissent plus ou moins sous l'influence des rayons solaires. Stark, par exemple, a montré que pour laisser monter les boules de thermomètres qu'elles entourent de 10° à 70° :

La laine	noire	met.	4′15″
—	vert foncé	—	5′
—	écarlate	—	5′30″
—	blanche	—	8′

Les mêmes boules, portées tout d'abord à la même température, se refroidissent différemment (Stark).

Aussi, dans les climats où le froid est plus à craindre que la chaleur, on devra employer les vêtements de teinte foncée, capables d'absorber le maximum possible de chaleur solaire.

La coloration des vêtements offre un autre intérêt, d'importance considérable : nombre de substances faisant partie des teintures employées sont, en effet, *toxiques*, et peuvent provoquer soit des accidents locaux, par contact direct, soit des accidents d'intoxication générale. L'*arsenic* a été signalé comme capable de provoquer l'un ou l'autre de ces accidents (Tardieu, Liebig, Cathelineau, etc.). Il en est de même du *chromate de plomb* (Lehmann). L'*aniline*, dont on sait l'usage considérable, peut provoquer des accidents locaux ou généraux, bénins ou graves (Landouzy et G. Brouardel).

II. — FORMES GÉNÉRALES DU VÊTEMENT

*1° **Linge de corps.*** — Dans les pays chauds, la chemise de toile, de lin ou de coton est portée à même la peau; grâce à l'augmentation de conductibilité que prennent ces tissus, dès que la sudation cutanée les a pénétrés, il en résulte une évaporation qui protège la surface du corps contre l'excès de chaleur ambiante. Ce serait là un danger dans nos climats tempérés, où l'usage s'est répandu d'interposer entre la chemise et le tégument, soit un tricot de coton ou de laine, soit un gilet de flanelle. En 1936, une vaste enquête sur le port du gilet de flanelle a reçu l'approbation de la très grande majorité du corps médical.

On ne saurait trop insister sur la nécessité de prendre pour les vêtements de dessous des tissus aisément lavables, aussi perméables à l'air que possible et surtout incapables d'être trop facilement saturés d'eau.

*2° **Vêtements extérieurs.*** — Ils rempliront les conditions précédentes. Mais, de plus, l'âge, la profession, le sexe imposent quelques particularités relatives à l'habillement. Voir page 89 l'habillement du nouveau-né. Pour les garçonnets et les petites filles, le maillot et la chemise de coton seront recouverts d'un tissus de laine lâche; ce sera leur tenue de jeux; au repos, ils mettront par-dessus un vêtement de laine flottant, par exemple, une pèlerine.

L'ouvrier ne pouvant employer la toile et la laine, portera sur son tricot de coton (à mailles plus ou moins serrées, selon le travail et la température), une chemise de flanelle de coton, facilement lavable; et, sauf pour les travaux qui demandent un grand déploiement de force (forgerons, terrassiers) et une grande liberté dans les mouvements, il devra porter par-dessus la chemise un vêtement de travail spécial (bourgeron, blouse, etc.).

Il est nécessaire que les vêtements extérieurs ne se laissent imprégner que le moins possible par l'eau.

*3° **Coiffure.*** — Elle a pour but de protéger le crâne contre les variations de la température extérieure, contre la chaleur excessive. Vallin a noté une température de 42 à 46 degrés sous un chapeau de soie noire après une heure de promenade au soleil; les coiffures doivent être perméables à l'air.

On doit porter des chapeaux différents, suivant les saisons : en été, le chapeau de paille claire, à larges bords, capable de protéger la face contre les rayons solaires; dans les pays chauds, le casque léger, de couleur claire; en hiver, les chapeaux de feutre de teinte foncée; parmi eux : les plus légers, les plus aisément perméables à l'air.

*4° **Corset.*** — Le corset est considéré par les femmes, comme un vêtement destiné à imprimer à leur taille telle ou telle forme imposée momentanément, d'une façon passagère, par la mode; son but doit être tout autre, et le corset doit se borner à contenir et à soutenir; il doit laisser libres, en en respectant complètement les fonctions, les viscères abdominaux et thoraciques. Le corset tel qu'il a été compris pendant longtemps a été à l'origine de nombreux méfaits. Étranglant la partie inférieure du thorax, il avait pour action principale d'entraver l'ampliation du poumon et secondairement le travail du cœur. Le foie saisi au point culminant de l'étranglement s'allongeait verticalement, se plissait à la surface. L'estomac était surtout intéressé et subissait un allongement avec coudure à sa partie inférieure comme on pouvait s'en rendre compte par la radioscopie; les troubles digestifs étaient fréquents chez les femmes dont le corset était trop serré.

Diverses ptoses pouvaient encore être mises sur le compte du corset : mobilité du rein droit, à l'abaissement duquel le foie contribue, entéroptose et abaissement de l'utérus avec ses conséquences.

Le corset a presque disparu et a été remplacé par une ceinture abdominale ou une gaine, en tissu élastique, dont le but est d'embrasser le bassin tout entier, sans le comprimer.

*5° **Vêtements du pied.*** — Le vêtement du pied n'est pas indispensable. Dans la haute antiquité, l'homme n'en faisait pas usage, et, dans certaines régions, il est encore inconnu. Il se produit, dans ce cas, un épaississement de la peau, parfois considérable, qui la rend apte à lutter contre les accidents du sol et les variations de l'air ambiant. Nos habitudes empêchent cette formation; aussi notre vêtement du pied doit-il répondre aux deux conditions primordiales du vêtement en général : 1° ne pas gêner les mouvements du pied, en favoriser même le mécanisme; 2° par la composition de ses deux parties constitutives, la chaussette et la chaussure, protéger les fonctions de la peau de cette région.

a) **Chaussure**. — La chaussure comprend la *semelle*, placée sous le pied, l'*empeigne*, qui le recouvre et le *quartier* qui enveloppe le talon. Toutes ces parties sont fabriquées avec la peau de bovidés et parfois de chèvre.

La chaussure doit être construite de telle sorte qu'elle s'adapte parfaitement au pied, sans en gêner les mouvements. Il peut résulter, en effet, d'une adaptation mal faite ou mal comprise dans son ensemble, non seulement le développement de callosités douloureuses aux points de frottements, mais encore des attitudes vicieuses du pied dans les divers temps de la marche, d'où inaptitude à cet exercice. Chez les enfants, pendant la période de croissance, il peut résulter de chaussures ne répondant pas à l'anatomie et à la physiologie du pied de véritables déformations qui deviennent parfois permanentes.

On ne saurait donc trop insister, avec Meyer, Romain, Arnould, etc., sur la nécessité de se baser, pour la conformation des chaussures, sur l'anatomie et la physiologie du pied.

L'*architecture du pied* est constituée de la façon suivante : sur une coupe médiane antéro-postérieure, les travées osseuses venues de l'extrémité inférieure du tibia se divisent, au niveau du cou-de-pied, en deux faisceaux, un faisceau postérieur qui va vers le calcanéum, et un faisceau antérieur qui se bifurque en deux faisceaux secondaires, l'un, interne, qui se rend à l'extrémité antérieure du premier métatarsien, et l'autre, externe, qui se rend à l'extrémité postérieure du cinquième métatarsien. Il existe donc trois piliers de soutien de la voûte plantaire, dont les points d'appui délimitent un triangle : le triangle de sustentation du pied. Sous le poids du corps, cette voûte plantaire tend à s'affaisser. Aussi, la semelle doit-elle épouser la courbure de la plante du pied, en offrant des dépressions pour chacun des piliers.

Le contour de la semelle avait autrefois une forme symétrique telle, qu'une ligne antéro-postérieure passant par son milieu la divisait en deux parties semblables. Son rétrécissement régulier vers son extrémité antérieure avait pour résultat une déformation du pied par chevauchement des orteils. Or, *le pied n'est pas symétrique* : le bord interne forme à peu près une ligne droite et la convexité que forme le dos du pied a son summum tout près de l'axe du gros orteil. La chaussure doit donc être asymétrique.

L'empeigne laissera, dans sa partie antérieure, un peu de latitude aux orteils qui exigent une certaine liberté. Elle s'adaptera intimement par sa partie postérieure sur la face dorsale du cou-de-pied. Le quartier, renforcé par un contrefort, embrasse exactement le talon.

On ne saurait trop protester contre la mode des *hauts talons*, dont les méfaits ont été dénoncés par Quiserme, Quénu et Ménard, à l'Académie de médecine. L'équilibre de la station debout est insuffisamment maintenu, d'où contraction continue des muscles de la jambe et du pied. Les mouvements de l'articulation du genou ne peuvent plus, en raison de cette contraction musculaire continue, se faire que difficilement. Une courbure en avant de la portion dorso-lombaire vient compenser la force qui entraîne le corps en avant. La circulation gênée prédispose aux varices. Dagron rend les talons hauts responsables d'inflam-

mations tendineuses, volontiers rebelles, etc. Les talons ne doivent pas dépasser deux à trois fois l'épaisseur de la semelle.

Au point de vue de la perméabilité, les cuirs se comportent d'une façon très inégale. La perméabilité à l'eau n'est jamais considérable; il en résulte, d'une part, une certaine protection du pied vis-à-vis de l'humidité extérieure, mais, d'autre part aussi, une gêne apportée à l'évaporation de l'humidité du pied. La perméabilité du pied à l'air est médiocre; le volume des pores varie, en effet, entre 30 et 40 p. 100. Les teintures des chaussures peuvent causer de véritables empoisonnements, l'absorption par la peau étant favorisée par la tension de vapeurs, en rapport avec la haute température (jusqu'à 35 degrés de cette région (Landouzy et Brouardel).

b) ***Chaussette ou bas.*** — La chaussette ou le bas, interposé habituellement entre la chaussure et le pied, est ordinairement constitué par un tissu de laine ou de coton. La chaussette et le bas de laine sont très supérieurs, au point de vue hygiénique, à la chaussette et au bas de coton.

TROISIÈME PARTIE

L'ALIMENTATION

Le problème de l'alimentation a été porté, depuis quelques années, au premier plan des préoccupations des médecins et des économistes. C'est que d'immenses progrès scientifiques et techniques ont été accomplis, qui ouvrent de nouveaux horizons inattendus et précipitent vers des voies plus rationnelles, l'évolution de l'alimentation, restée à peu près immuable et empirique, depuis de longs siècles.

Les découvertes de la chimie biologique et de la physiologie ont établi l'existence de nombre de principes alimentaires, absolument indispensables, restés insoupçonnés jusqu'ici et dont il faut maintenant se préoccuper pour répondre aux besoins réels de l'organisme.

On s'est aperçu qu'en dehors des infections et des intoxications alimentaires, il y avait des maladies provenant spécifiquement de la carence de certains principes dans la ration. Les avitaminoses en sont les exemples les plus caractéristiques.

Le renouveau de l'importance du « terrain » dans l'apparition et l'évolution des infections a coïncidé avec la mise en évidence du rôle capital de l'alimentation dans sa résistance. On s'est rendu compte que l'alimentation défectueuse ou déficiente, quantitativement ou qualitativement est un facteur essentiel d'extension de certains fléaux morbides : goitre endémique, paludisme, tuberculose, etc.

Enfin, de vastes enquêtes ont été ouvertes, montrant que dans le domaine agricole comme dans celui des échanges, on devra, à l'avenir, se préoccuper avant tout, des besoins conformes aux intérêts de la santé publique, pour la production et l'approvisionnement des populations, en denrées alimentaires dont on sait maintenant l'importance capitale.

CHAPITRE XII

BASES PHYSIOLOGIQUES DE L'ALIMENTATION

I. — GÉNÉRALITÉS

Pendant longtemps, les hommes ne se sont préoccupés que de calmer instinctivement les sensations de faim et de soif, en absorbant des quantités suffisantes des aliments qui s'offraient le plus facilement à eux. Ils recherchaient, en outre, ceux qui étaient les plus agréables au goût, soit de façon naturelle, soit après avoir subi une préparation culinaire.

Ce n'est qu'à la suite de l'essor, pris au cours du XIXe siècle par la physique et la chimie, que l'alimentation put entrer dans la voie scientifique.

La physiologie, utilisant les données, sans cesse renouvelées, apportées par ces deux sciences, commença à déduire, de la constitution chimique de l'organisme, ses besoins en principes nutritifs et à rechercher leur existence et leur teneur dans les aliments usuels animaux et végétaux.

Puis, la découverte des principes de la conservation et des transformations de l'énergie, amena Berthelot à montrer que les phénomènes de la vie, comme tous ceux de la nature, ne sont que des métamorphoses énergétiques, que les aliments sont des réserves d'énergie, qui, après digestion et absorption, sont utilisées par l'organisme, sous forme de chaleur et de travail mécanique.

Pendant nombre d'années, on ne se préoccupa, dans l'alimentation, que de la valeur calorigène des aliments et la théorie isodynamique, c'est-à-dire de la substitution indifférente des aliments les uns aux autres, pourvu qu'ils apportent à l'organisme la même

quantité d'énergie calorifique, servit de base physiologique à l'alimentation rationnelle. Si nous y ajoutons la préoccupation, née des découvertes pastoriennes et des progrès de l'épidémiologie, de n'absorber que des aliments indemnes de toute souillure spécifique, on aura l'ensemble des notions scientifiques, sur lesquelles l'hygiène alimentaire était édifiée jusqu'à ces derniers temps.

Depuis une vingtaine d'années, d'importantes découvertes ont montré que le point de vue énergétique est loin d'être le seul. Dans l'alimentation rationnelle, il n'y a pas seulement le côté quantitatif, il faut faire une place à des substances non énergétiques, mais spécifiquement indispensables, qui présentent un intérêt primordial au point de vue qualitatif.

Ce sont les *acides aminés*, libérés par les substances alimentaires protéiques, dont certains sont indispensables à la vie. Toutes les substances protéiques ne renferment pas ces acides aminés ou ne les contiennent pas dans la proportion nécessaire. Leur valeur alimentaire est donc très différente.

On découvrit, d'autre part, des substances, non moins indispensables, les *vitamines*, restées longtemps matériellement insaisissables, les unes se trouvant dans la partie *hydro-soluble* des tissus animaux ou végétaux, les autres accompagnant les graisses (vitamines *liposolubles*).

On s'aperçut, de plus, que les *substances minérales* jouaient, à doses infinitésimales, un rôle physiologique des plus importants et les découvertes de Whipple, de Castle, etc., découvraient l'existence, dans les aliments, de *principes hématopoïétiques* indispensables.

Puis on mit en évidence que tous ces éléments indispensables doivent entrer dans la ration de l'homme, *dans certaines proportions définies*. C'est la notion des *équilibres alimentaires*. Les physiologistes ont défini un certain nombre d'entre eux, mais il en reste encore nombre d'autres à découvrir et ces équilibres varient, d'ailleurs, suivant la façon dont les principes alimentaires sont apportés à l'organisme, ce qui rend le problème compliqué et difficile.

Enfin, on s'est préoccupé, scientifiquement, des besoins alimentaires, très différents au point de vue qualitatif comme au point de vue quantitatif, suivant les différents *âges* de la vie.

II. — PRINCIPES ALIMENTAIRES

On peut les diviser en deux catégories : 1° les *substances énergétiques* (albumines, graisses, hydrates de carbone), qui doivent exister globalement en quantité suffisante; 2° les *substances non énergétiques* (certains acides aminés, vitamines, principes minéraux indispensables, etc.) dont les unes constituent des matériaux de réparations et de constructions tissulaires, dont les autres sont des activateurs et des régulateurs des réactions chimiques intra-organiques.

A. — *Substances énergétiques.*

a) ***Matières albuminoïdes ou protides.*** — Elles sont constituées, non seulement par les quatre éléments fondamentaux (C, H, O, Az), mais renferment du soufre, du phosphore, etc. Elles représentent, après l'eau, la partie constitutive la plus importante des tissus et des humeurs de l'organisme animal (16 p. 100). Mais les protéines alimentaires ne sont pas assimilées, telles qu'elles sont absorbées, pour la construction et la réparation plastique de nos tissus. Elles subissent, au cours de la digestion, une désintégration qui aboutit aux *acides aminés*. Ce sont ces derniers corps qui traversent la paroi intestinale, arrivent aux tissus, qui trouvent en eux les éléments de synthèse de leurs propres protéines.

Les protéines alimentaires, au cours de leur combustion, dégagent théoriquement 4,1 calories par gramme. Mais on ne doit tenir compte que de la quantité assimilée; dans ce cas, les *calories nettes* dégagées correspondent à 3,68 (Atwater). Elles jouent donc un rôle énergétique appréciable.

b) Les ***hydrates de carbone*** ou ***glucides*** sont des corps ternaires, constitués par du carbone, de l'oxygène et de l'hydrogène, ces deux derniers éléments se trouvant dans les mêmes proportions que dans l'eau (H^2O). Ainsi, le glycose a pour formule $C^6H^{12}O^6$ ou C^6 (H^2O), etc.

Les hydrates de carbone comprennent plusieurs groupes :

1° Les *monosaccharides*, dont les plus importants pour l'alimentation sont les *hexoses* (glucides en C^6) : *glycose*, *lévulose*, *dextrose*, *galactose*, etc.

2° Les *disaccharides* : le *saccharose*, dédoublé par l'invertine dans notre intestin en glycose et lévulose; le *maltose*, dédoublé en deux molécules de glycose dans l'intestin; le *lactose*, qui se dédouble en glycose et galactose, etc.

3° Les *polysaccharides cristallisables*, comme la *stachyose* des lentilles, pois, haricots, qui donne par hydrolyse : deux molécules de galactose, une de glycose et une de lévulose.

4° Les *polysaccharides non cristallisables* ($C^6H^{10}O^5$) qui comprennent les *amyloses* (amidon), les *dextrinoses* (dextrine, glycogène) qui sont transformés par les sucs digestifs en maltose et glucose et les *celluloses*, qui ne fournissent aucun glucide assimilable, mais jouent, comme nous le verrons plus loin (p. 228) un rôle important en tant que substance de lest.

Le rôle essentiel des hydrates de carbone est de fournir de l'énergie à l'organisme. Ces aliments se conservent totalement et sont éliminés sous forme de leurs produits ultimes : acide carbonique et eau. Ils constituent ainsi par leur oxydation, une source de chaleur pour l'organisme et d'énergie pour le travail musculaire. En tenant compte de la perte par les fèces, la valeur énergétique nette d'un gramme est évaluée à 3,88 calories.

c) Les ***graisses*** ou ***lipides*** se trouvent dans les aliments végétaux et surtout animaux. Elles comprennent les graisses proprement dites (glycérides neutres) et les lipoïdes.

Les *glycérides* (graisses et huiles), éthers neutres de la glycérine, sont alimentaires, uniquement par les acides gras qui les constituent (la glycérine n'a aucune valeur alimentaire). Parmi ces acides, les plus fréquents sont les acides palmitique, stéarique et oléique. La trioléine caractérise les huiles. Sont seules alimentaires les graisses dont le point de fusion ne dépasse pas 50°-51°. Elles sont absorbables en nature.

Les *lipoïdes* constituent une famille très hétérogène, à constitution très variable, parmi lesquels nous devons citer : le *cholestérol* (non azoté et non phosphoré), les *lécithines* (azotées et phosphorées).

La chaleur moyenne de combustion des graisses est de 9,3 calories par gramme (Rubner). Mais en tenant compte de la perte par les fèces, elle est pratiquement de 8,65 calories par gramme. Elle est à peu près le double de celle des hydrates de carbone et des protéines. Les lipides ont donc une *très haute valeur énergétique.*

B. — *Substances non énergétiques, spécifiquement indispensables. (Aliments protecteurs.)*

a) ***Acides aminés.*** — Si les protéines, dans leur ensemble, correspondent aux besoins globaux d'azote de l'organisme, les acides aminés, qui en dérivent, correspondent aux *besoins qualitatifs d'azote*, avec, pour certains d'entre eux, un *minimum absolument indispensable.*

Les travaux de Abderhalden, Osborne, Mitchell, d'Ellis et Rose, Womack et Rose (1936), Mac Coy et Rose, Wonsack Kemmerer et Rose (1937) etc., ont déterminé expérimentalement sur les rats, en soumettant ces animaux à des régimes synthétiques, à base d'amino-acides hautement purifiés, les acides aminés indispensables et ceux qui ne le sont pas.

Parmi les premiers, citons : la thréonine, la leucine, l'isoleucine, la *cystéine*

et ses dérivés, la *lysine*, le *tryptophane*, l'*histidine*, la méthionine et peut-être la valine.

Parmi ceux qui ne sont pas indispensables : la glycine, l'alanine, la sérine, la norleucine, la norvanine, l'arginine, les acides aspartique, glutamique, hydroxyl-glutamique, la tyrosine, la proline, l'oxyproline, etc.

La spécificité alimentaire des acides aminés ne se borne pas à la spécificité de composition, mais on connaît des exemples de spécificité de structure stéréochimique. Chez certains, elle est stricte. Si la l. cystine, forme naturelle, est active (elle est entièrement oxydée), la d. l. cystine, l'est deux fois moins et la d. cystine ne l'est pas du tout et se retrouve intégralement dans les urines.

Insistons sur le rôle des *acides aminés soufrés* (*système couplé cystine-cystéine*) qui président aux oxydo-réductions des tissus. Le glutathion, oxydé et réduit, qui, conjointement joue le même rôle, est, d'ailleurs un trypeptique dans lequel la cystéine est engagée, en combinaison avec l'acide glutamique et le glycocolle. Un autre acide aminé soufré joue un rôle important, la *méthionine*.

Les nombreux faits établis concernant les amino-acides ne constituent pas un corps de doctrine cohérent, mais montrent et surtout laissent pressentir leur rôle capital dans l'alimentation.

b) ***Vitamines.*** — C'est Eijckman, qui, en 1897, établit le premier, que certaines maladies peuvent être dues à l'absence dans les aliments de principes, dont la nature resta longtemps mystérieuse. Il montra que le *béribéri* est produit par l'absence dans le riz décortiqué et poli, aliment presque exclusif des malades qu'il observait à Java, d'un principe essentiel et indispensable contenu dans la cuticule. En ajoutant à l'aliment le son de riz, il guérissait ses malades ou les animaux, que, dans la suite, il mit en expérience. Funck, qui tenta, plus tard, d'isoler ce principe, lui donna le nom de *vitamine* (1912).

Puis, les observations se multiplièrent et c'est par les maladies ou les troubles dus à l'absence de ces principes dans l'alimentation, que les cliniciens arrivèrent à se rendre compte de leur multiplicité, de leur présence dans certains aliments et de leur nécessité vitale. Les manifestations pathologiques, dues à l'absence des vitamines dans les aliments, furent dénommées par Weill et Mouriquand, *maladies par carence*. On les appelle aussi couramment *avitaminoses*.

Dans la voie ouverte par les cliniciens, s'engagèrent les physiologistes et les chimistes qui montrèrent d'abord que ces substances, inconnues dans leur essence, fragiles, sont liées à l'état vivant des aliments, autrement dit à leur intégrité et à leur fraîcheur.

Puis, les chimistes réussirent à isoler la plupart d'entre elles à l'état pur. Nous connaissons maintenant leur formule chimique, leurs propriétés physico-chimiques. On a pu obtenir certaines d'entre elles par voie de synthèse. Nous savons qu'elles agissent à doses infinitésimales et que l'organisme humain ou

animal ne peut en faire la synthèse, qu'il doit les emprunter aux aliments. C'est ce caractère qui différencie, de façon essentielle, les vitamines des hormones, avec lesquelles, cependant, elles ont, par ailleurs, d'étroites analogies.

On distingue deux groupes de vitamines :

A. — *VITAMINES HYDROSOLUBLES*. — *1°* **Vitamine C ou antiscorbutique.** — Elle a une constitution chimique actuellement parfaitement connue. Il s'agit d'un acide, l'*acide ascorbique*, apparenté au groupe des glucides. Ce corps est tiré du paprika (Szent-Gyorgi) ou obtenu par synthèse (Reichstein, Haworth). On peut s'en procurer dans le commerce à un prix peu élevé (acide ascorbique lévogyre ou l-ascorbique).

Très instable, l'acide ascorbique s'oxyde très facilement en présence de corps renfermant de l'oxygène, puis le cède à son tour à d'autres corps. C'est un *oxydo-réducteur* puissant qui joue un rôle capital au sein des tissus vivants. Il est soluble dans l'eau.

Le chauffage à + 65°, à l'air libre, le détruit dans les aliments. Par contre, la cuisson, à l'abri de l'air, l'altère à peine.

L'alcalinité facilite l'action destructrice de la chaleur alors que l'acidité protège la vitamine C contre l'oxydation, la chaleur, le vieillissement. Des jus de fruits acides desséchés dans le vide et tenus au frais restent actifs pendant plusieurs années.

L'unité internationale est représentée par 50 microgrammes (0,05 milligramme) d'acide ascorbique lévogyre. Elle a remplacé, en 1934, l'unité précédente (dixième de centimètre cube de jus de citron frais).

2° **Groupe des vitamines B.** — Ce groupe comprend plusieurs vitamines : la vitamine B^1 : antibéribérique ou antinévritique, la vitamine B^2 (Randoin et Simonnet) ou d'*utilisation nutritive*, qui intervient surtout dans le *métabolisme des glucides*, la *vitamine B^3* (Randoin et Simonnet) paraît avoir une action sur la *croissance cellulaire*.

Il est souvent difficile de dissocier ces trois vitamines, en particulier la vitamine B^3. Cependant on a obtenu la vitamine B^1, sous une forme cristallisée pure, dont la formule a été établie. La *lactoflavine* pure est la plus active des préparations de vitamine B^2, obtenues jusqu'à présent.

La synthèse en a été effectuée assez récemment.

La vitamine antipellagreuse serait voisine de la vitamine B^2. On la désigne souvent sous le nom *facteur P*.

L'étalon international est constitué par 10 milligrammes d'une terre à foulon activée de l'Institut de Java (trois unités guérissent un pigeon carencé de 300 gr.).

B. — *VITAMINES LIPOSOLUBLES*. — *1°* **Vitamine A ou de croissance antixérophtalmique.** — La vitamine A existe dans les aliments végétaux sous la forme d'une provitamine, le *carotène*, qui, ingéré, est transformé par le foie en vitamine A. Le carotène (C^{40} H^{56}), dont on connaît trois isomères α, β et γ,

est un carbure d'hydrogène non saturé. La vitamine A est un alcool non saturé, voisin des stérols ($C^{20}H^{30}O$). C'est à Karrer qu'on doit d'avoir établi la filiation entre le carotène et la vitamine A, que ce chimiste, d'autre part, a isolé à l'état pur, des huiles de foie de certains poissons. On lui doit aussi la synthèse du dérivé d'hydrogénation de la vitamine A, la perhydrovitamine A.

Cette vitamine A résiste mal à l'oxydation, que la chaleur accélère. Aussi, les aliments contenant la vitamine A, la conservent, s'ils sont chauffés à l'abri de l'air.

Le carotène β étant plus facile à préparer que la vitamine A, a été choisi comme mesure-étalon internationale. Elle correspond à 0,6 microgramme (Londres, 1934).

2° **Vitamine D, antirachitique.** Cette vitamine est identifiée aujourd'hui à l'*ergostérol irradié.* Sa découverte est l'aboutissant d'une série de recherches sur le rachitisme. En 1931, divers chimistes réussirent à préparer de l'*ergostérol irradié cristallisé* qui fut ensuite obtenu plus pur et nommé *calciférol.* L'unité internationale (VI) = 1 milligr. d'une solution étalon contenant 0,025 microgramme, dans l'huile d'olive, de calciférol cristallisé.

Elle joue un rôle important pour empêcher l'apparition du rachitisme (voir *Ration alimentaire*).

3° **Vitamine E ou de reproduction.** — Les travaux d'Evans et ses collaborateurs (1922 à 1927) ont montré que les animaux de laboratoire soumis à une alimentation renfermant les vitamines A, B, C, D restent *stériles* dans certaines conditions. Ils décrivirent ainsi une avitaminose frappant les fonctions de reproduction et donnèrent les preuves biologiques de l'existence de la vitamine correspondante, la vitamine E.

4° **Vitamine K ou facteur antihémorragique.** — Cette vitamine liposoluble a été découverte en 1935, par H. Dam. Elle existe dans les graisses du foie de porc, les graines de chanvre, le chou, la tomate, et en faible quantité, dans les céréales.

c) ***Principes minéraux.*** — Leur étude a été longtemps négligée. Elle apparaît actuellement très importante.

1° **Le chlorure de sodium.** — L'homme élimine quotidiennement 25 grammes de sels minéraux, le chlorure de sodium en représente la moitié environ, c'est dire son importance dans les besoins de l'organisme.

2° **Les autres sels minéraux** nécessaires à l'organisme sont nombreux : la *potasse* et la *chaux* sont éliminées par l'organisme dans la proportion de 3 gr. 22 et 70 centigrammes par jour; la *magnésie* et le *fer* comptent pour 0 gr. 66 et 0 gr. 143; l'*acide phosphorique* est la substance la plus répandue dans l'organisme. Les exigences de l'économie s'élèvent à 3 gr. 50; le *soufre* représente une dépense quotidienne de 5 gr. 43 d'acide sulfurique.

On trouve toute une série d'autres sels minéraux en très petites quantités :

arsenic, *bore*, *silicium*, *manganèse*, *vanadium*, *zinc*, *argent*, *aluminium*, etc. Gabriel Bertrand a montré le rôle, souvent essentiel, de ces « infiniment petits chimiques ».

d) ***Principes hématopoïétiques.*** — Les recherches de Whipple, de Minot et Murphy, de Castle, etc. ont révélé l'existence dans certains aliments, de facteurs hématopoïétiques, antianémie pernicieuse. Ces éléments, que l'organisme est incapable d'élaborer, doivent être fournis au tube digestif où ils représentent un dérivé immédiat des aliments introduits par la ration.

Le facteur hématopoïétique, mis en évidence par Whipple, est contenu surtout dans le *foie* des mammifères et même des oiseaux (en opposition au foie de poisson qui est complètement inactif), ainsi que dans le rognon de bœuf, de porc, le gésier de poulet, etc.

Le principe antianémique de Castle prend naissance au cours de l'action du suc gastrique sur la viande. Cette dernière apporte un principe extrinsèque, le suc gastrique, un principe intrinsèque. L'interaction de l'un sur l'autre donne naissance au principe antianémique.

III. — LA RATION ALIMENTAIRE

La ration alimentaire doit satisfaire à deux ordres de besoins : les besoins énergétiques, les besoins plastiques et d'équilibre physiologique.

A. — *Besoins énergétiques.*

Pour calculer les besoins énergétiques de l'organisme, il faut envisager deux ordres de dépenses : 1° les dépenses de l'organisme au repos absolu. Ce sont les *dépenses de fond* (métabolisme basal) dues à l'activité vitale elle-même : combustions cellulaires, travail des organes (circulation, respiration, sécrétions, tonus musculaire, etc.); 2° les *dépenses variables* tenant à la régulation thermique, au travail extérieur fourni (mécanique, intellectuel), etc. Comme base pratique, on détermine en *calories*, la somme d'énergie, dépensée par l'homme moyen au repos, pendant vingt-quatre heures.

a) ***Détermination des besoins énergétiques.*** — On l'a établie expérimentalement par plusieurs procédés :

1° On a choisi, pour base, l'alimentation journalière *libre* de quelques

individus, pris comme types normaux, restant en équilibre de poids et de santé.

2° D'autres ont alimenté des individus moyens et bien portants, de telle façon que les pertes en azote et en carbone de leurs excreta fussent équilibrées par les apports en azote et en carbone, contenus dans les aliments. Si le poids et l'état de santé de ces individus restent les mêmes, on peut admettre que les besoins de l'organisme sont exactement représentés par les apports alimentaires. Cette méthode prête à la critique.

3° La méthode de statistique, préconisée par Richet et Lapicque, par A. Gauthier, consiste à calculer la ration normale en se basant sur la qualité et la nature d'aliments, consommés en un an, par une collectivité importante, telle que la ville de Paris.

Étant donné le nombre de calories nettes, dégagées par gramme de chacune des trois catégories d'aliments énergétiques (protéines 3,68 calories; glucides, 3,88; lipides, 8,65), il suffit de connaître la quantité de ces aliments absorbés pour obtenir par simple multiplication, le nombre des calories nécessaires. Les trois méthodes indiquées donnent des résultats analogues et l'on obtient un chiffre sensiblement voisin de *2.400 calories nettes par jour*.

D'après le rapport sur les « Bases physiologiques de l'alimentation » du Comité d'Hygiène de la Société des Nations (1936), on doit ajouter à la ration de base, pour l'activité musculaire, les suppléments suivants :

Travail musculaire léger,	jusqu'à	75	calories par heure de travail.	
— moyen,	—	75-150	—	—
— intense,	—	150 300	—	—
— très intense,	—	300	calories et au-dessus par heure de travail.	

Suivant l'âge, les besoins sont les suivants :

1 à 2 ans	840	calories.
2 à 3 —	1 000	—
3 à 5 —	1 200	—
5 à 7 —	1 440	—
7 à 9 —	1 680	—
9 à 11 —	1 920	—
11 à 12 —	2 160	—
12 à 15 —	2 400	—
15 au-dessus	2 400	—
Pour les *femmes enceintes*	2 400	—
Pour les *femmes allaitantes*	3 000	—

Pour l'*activité ménagère* des femmes, enceintes ou non, un supplément est aussi nécessaire. On le considérera comme équivalent au travail léger, pour huit heures par jour.

Dans les *climats froids*, il peut être nécessaire d'augmenter la valeur énergétique de l'alimentation.

b) ***Source des aliments énergétiques***. — L'homme trouvera les *protéines* nécessaires à sa ration surtout dans le règne *animal* (muscles, lait, sang, etc.) mais aussi dans le règne végétal (gluten dans le froment, légumine dans les légumineuses, etc.). Toutes les protéines ne sont pas assimilables (kératine, élastine, etc.); d'autres ne le sont qu'à un faible taux.

Les sources alimentaires des *hydrates de carbone* sont surtout *végétales* : farines de céréales, pain, pâtes alimentaires, riz, fruits (en particulier dattes, figues, etc.), miel, légumineuses, pommes de terre, petits pois, lentilles, etc.

Quant aux *lipides* (graisses), ils seront fournis soit par des graisses pures : beurre, saindoux, graisse de bœuf, etc., ou huiles comestibles, soit par des aliments mixtes : lait, fromages, viandes, certains végétaux (amandes, noix, noisettes).

c) ***Théorie isodynamique de Rubner***. — D'après cette théorie on pourrait substituer les aliments les uns aux autres, pourvu qu'ils soient *isodynamiques*, c'est-à-dire dégageant le même nombre de calories. Cette théorie n'est exacte qu'au point de vue calorigène, mais, comme on l'a déjà vu, les aliments ont une valeur spécifique qui empêche leur substitution.

B. — *Besoins plastiques et d'équilibre physiologique.*

Outre les principes alimentaires nécessaires aux besoins énergétiques qui représentent le côté quantitatif du problème de la ration, les progrès de ces dernières années ont montré qu'il y avait un côté qualitatif.

1° ***Acides aminés***. — Le terme de protéines englobe des substances très inégalement utilisables par l'organisme. En effet, elles libèrent, au cours des processus digestifs, des *acides aminés*, qui servent aux tissus à reconstituer leurs propres albumines. Or, tous les acides aminés ne possèdent pas la même utilité pour la synthèse, faite par les tissus. Beaucoup remplissent un rôle spécifique.

Les expériences classiques d'Osborne et Mendel ont montré que certains acides aminés sont indispensables à l'*équilibre pondéral*, comme le tryptophane; d'autres, associés, d'ailleurs, aux précédents, comme la *lysine*, la *cystine* interviennent dans la *croissance*; l'*histidine* est un des *facteurs de synthèse des noyaux cellulaires*. Ces amino-acides fournissent l'*azote spécifique*.

Il ne faudrait pas croire, cependant, que toute la question se résout par l'apport d'un minimum d'amino-acides spécifiques (loi du minimum d'albumine d'Osborne et Mendel), d'autres apportent aussi, comme le *glycocolle*, de l'azote utile, mais sans spécificité, de l'azote indifférent, pourrait-on dire, complétant les besoins de l'organisme en azote total.

Mais nos connaissances ne sont pas actuellement suffisantes pour nous permettre d'énumérer tous les amino-acides indispensables, spécifiques ou non spécifiques, ni les variétés alimentaires d'albumine qui les contiennent, ni les quantités nécessaires.

Aussi, dans la pratique, doit-on introduire dans la ration, des protéines, d'origine variée, pour avoir plus de chances de les fournir à l'organisme. A ce point de vue, la *viande*, les *œufs*, le *lait* donnent une sécurité que ne donnent pas les protéines d'origine végétale, prises au hasard.

*2° **Vitamines.*** — L'insuffisance ou l'absence de **Vitamine C** est à l'origine du *scorbut*, s'observant aussi bien chez l'adulte que chez l'enfant, ce dernier, d'ailleurs, étant plus sensible à la carence en vitamine C, du fait de ses « besoins de croissance ». Le scorbut caractérisé, fréquent autrefois, devient rare.

Par contre, on sait déceler des *formes frustes*, plus fréquentes actuellement (Mouriquand, Harvier, M. Labbé, etc.). Enfin, il y a des *formes inapparentes*, « *dystrophies inapparentes* » (Mouriquand), au cours desquelles, le déséquilibre nutritif existe, sans qu'il se révèle spontanément par une séméiologie quelconque. Il paraît incontestable que ces avitaminoses latentes constituent un élément essentiel de ce « terrain » si mal connu et si important, qui permet l'éclosion des maladies infectieuses chez certains individus, alors que d'autres sont épargnés.

Il sera donc nécessaire d'introduire dans la ration les aliments renfermant la vitamine C. L'*orange*, le *citron*, le *paprika*, en contiennent des doses importantes, les *légumes verts*, les *fruits* (surtout peu mûrs), des doses variables. Le *lait maternel* en contient des doses

suffisantes pour protéger le nourrisson contre la dystrophie scorbutique. Le *lait de vache bouilli* en garde une quantité suffisante. La stérilisation « fraîche » ne semble pas priver totalement le lait de sa vitamine C. Il n'en est pas de même de la stérilisation avec conservation prolongée (laits condensés, homogénéisés, babeurre, etc.).

Les vitamines B sont indispensables à la vie. La carence totale prolongée provoque infailliblement la mort chez l'homme, comme chez l'animal. L'insuffisance partielle ou relative *entrave la croissance*, altère plus ou moins l'état général et engendre divers troubles pathologiques, dont les deux plus importants sont le *béribéri*[1] et la *pellagre*. Il est rare d'observer en France ces deux maladies caractérisées, mais on peut observer des *formes frustes* ou même *inapparentes*, se révélant à l'occasion d'une cause pathogène, infections, intoxications, traumatismes.

Les sources de vitamine B sont très nombreuses. Elles sont particulièrement abondantes dans les aliments riches en noyaux cellulaires (chair des mammifères, des oiseaux, riz de veau, cervelle, etc.), les produits d'origine génitale (œufs, lait), les enveloppes et les germes des grains (riz, germe de blé et de maïs, graines de légumineuses, etc.). La source la plus riche est la levure de bière fraîche. Signalons que l'amidon, le blanc d'œuf, les farines purifiées, les graisses, les huiles, n'en contiennent pas.

Vitamine A. — L'absence totale de cette vitamine produit chez le nourrisson une lésion conjonctivale, suivie d'ulcération cornéenne, fonte de l'œil et mort, si le traitement n'est pas institué à temps (Hikan des Japonais). Mais en Europe, où l'alimentation est plus rationnelle, on n'observe que des *formes frustes*, à symptômes banaux, que seule la thérapeutique efficace par des aliments renfermant la vitamine A, revèle comme étant une avitaminose A.

Chez l'*adulte*, on observe comme trouble pathologique, l'*héméralopie essentielle* (cécité nocturne) qu'on peut observer sous forme épidémique, dans certains agglomérats humains.

On trouvera la vitamine A chez les végétaux et les animaux. Les végétaux les plus riches sont les carottes, les épinards, les laitues, les tomates. Les oranges, citrons, bananes, potirons, choux, sont

1. Le béribéri ne serait pas une avitaminose pure, due à l'absence de facteur B. Il interviendrait une cause infectieuse. Il n'en reste pas moins vrai que la carence du facteur B dans l'alimentation joue un rôle nécessaire dans l'apparition de cette maladie. Il en est de même pour la pellagre.

moins riches. Les fécules, maïs blanc, raisin, pommes de terre sont très pauvres.

Chez les animaux, c'est la *glande hépatique*, qui en est abondamment pourvue. La haute teneur en vitamine A du foie de certains poissons, morue, flétan, est connue. Chez les animaux de boucherie, seul le foie des bovidés en est largement pourvu (la chair musculaire n'en contient pas). Le lait est une source de vitamine A très importante, même bouilli, à condition que l'ébullition ne dure pas plus de cinq minutes. Le beurre est aussi une source très riche (le rancissement qui est une oxydation détruit le facteur A). Le saindoux en est dépourvu. L'irradiation, par les rayons ultra-violets, des huiles de foie de morue (pour transformer le cholestérol en vitamine D) détruit la vitamine A.

Vitamine D. — L'ergostérol qui circule dans le sang des capillaires cutanés de l'enfant, se transforme, sous l'action irradiante des rayons solaires, en vitamine D, comme artificiellement on le transforme au moyen des rayons ultra-violets, en ergostérol irradié. C'est la *vitamine antirachitique*. Mais le rachitisme n'est pas une avitaminose pure. Il faut aussi l'intervention d'une infection ou d'une intoxication prolongée.

En réalité, ce n'est pas une avitaminose véritable, comme l'ergostérol irradié n'est pas une vraie vitamine. C'est l'organisme qui fait la synthèse de ce corps, alors qu'il est incapable de faire la synthèse des vraies vitamines, qui lui sont apportées du dehors par les aliments. Les aliments usuels ne contiennent que très peu de vitamine D ou même pas du tout. Mais les provitamines (stérols) peuvent être apportées en abondance par les huiles de poisson (en particulier le foie de morue), le beurre, etc. Le lait de vache peut prendre des propriétés antirachitiques sous l'influence de l'irradiation (poudre de lait irradié).

La **vitamine E** est nécessaire aux fonctions de reproduction. Chez le mâle, son absence frappe d'une façon élective la spermatogénèse. Chez la femelle, l'œuf se développe normalement après fécondation, mais l'avitaminose E frappe le fœtus au cours de son développement et entraîne sa mort.

Les sources alimentaires de cette vitamine sont : le germe de blé, les huiles végétales naturelles, la laitue, le cresson de fontaine, le chou. Les produits animaux les plus actifs sont le placenta et le lobe antérieur de l'hypophyse.

3° **Sels minéraux.** — Le *chlorure de sodium* est essentiel dans la ration. Lorsqu'on supprime le sel, la quantité, éliminée par les urines, s'abaisse à un taux très faible (jusqu'à 1 gr.) et les tissus tendent à se déshydrater. Si l'on restitue le sel, il s'accumule dans le sang jusqu'à ce que le taux de chloruration se soit rétabli. En même temps, le sujet absorbe la proportion d'eau correspondante à la quantité de sel qu'il retient, de manière à établir et à *maintenir l'isotonie des plasmas*. Le sel remplit dans l'organisme, en outre, un rôle multiple : il remplace les chlorures, perdus dans les tissus, facilite l'élimination des produits de désassimilation, relève la sapidité des aliments, tonifie l'organisme. Il ne peut guère être remplacé. Quant aux *autres sels minéraux*, leur importance est souvent mal connue, mais on sait qu'elle est grande.

Les uns jouent un *rôle plastique* : calcium, phosphore, fluor, magnésium (tissu osseux), fer, potassium (hématies, muscles); d'autre dans l'*équilibre acido-basique* : carbonates et phosphates. Certains interviennent dans l'*hématopoïèse* : fer, cuivre; dans les *sécrétions endocriniennes* : iode, dans la constitution de la thyroxine (dérivé iodé du tryptophane) de la glande thyroïde. D'autres encore ont une *action catalytique et diastasique* : calcium (coagulation), chlore (amylase), etc.

Les sources des sels minéraux sont les aliments ordinaires d'origine animale ou végétale, qui en apportent toujours à l'organisme une quantité suffisante. Il n'y a d'exception que pour le chlorure de sodium qu'on est obligé d'ajouter aux aliments naturels, non seulement pour des raisons de sapidité, mais parce que la plupart n'en renferment qu'une quantité insuffisante.

4° **Principe hématopoïétiques.** — On devra se préoccuper dans l'introduction de la ration des aliments nécessaires à l'hématopoïèse (voir p. 221), surtout pendant la gestation et l'allaitement (Mackay, Davidson, Boycott, etc.). L'alimentation abondante et variée les fournira.

C. — *Équilibre de la ration alimentaire.*

Une ration complète renfermant une quantité suffisante d'aliments énergétiques et d'aliments non énergétiques spécifiquement indispensables, peut, à la longue, ne satisfaire que d'une façon impar-

faite les besoins de l'organisme. *Il faut que la ration soit équilibrée*, c'est-à-dire qu'elle doit apporter les substances nutritives dans certaines proportions.

On s'est beaucoup préoccupé, ces dernières années (Mayer et Schœffer, Mme Randoin, Mc Collum, Lecoq, Simonnet, etc.), des *équilibres*, des rapports qui doivent exister entre les différentes substances. Citons les principaux :

Rapport *acide-base*, peut-être le plus important. Il faut maintenir le taux du sang à un pH voisin de 7,4, sans faire jouer à l'excès les mécanismes régulateurs. Il faut donc assurer l'équilibre entre les aliments qui donnent naissance à un excès d'acidité (aliments d'origine animale, sauf le lait, graines de céréales, donc pain, pâtes, etc.) et ceux qui aboutissent à un excès d'alcalinité (lait, aliments d'origine végétale, sauf les graines, même les fruits acides, comme le citron, contrairement au préjugé bien connu).

Rapport entre les *matières azotées* digestibles et les *matières non azotées* digestibles. C'est un équilibre qui n'a de valeur que pour l'homme au repos, puisque le travail musculaire ne consomme pas d'azote, mais des calories.

Rapport entre les *acides aminés* indispensables (voir p. 223).

Rapport entre les *sels minéraux* : rapport sodium/potassium (plus de NaCl avec un régime végétarien qu'avec un régime riche en viande, etc.); rapport *eau/sels minéraux*; rapport *calcium/phosphore*, qui a une importance considérable.

Rapports entre *sels minéraux et vitamines*. La vitamine D est le facteur de mobilisation et de fixation du calcium.

Rapport entre les diverses *vitamines*.

Rapport entre *glucides et vitamines B*.

Ces équilibres ne sont pas encore tous connus et la connaissance de ceux que nous avons cités est encore imparfaite. Mais on en conçoit l'importance.

D. — *Nécessité des substances de lest.*

Les *substances de lest* sont représentées par la fraction indigestible des aliments, principalement par la cellulose, la lignine, la gélose et toute substance qui traverse le tube digestif sans être préalablement attaquée par les sucs gastro-intestinaux.

Leur présence est *indispensable* à l'utilisation des substances alimentaires, énergétiques ou spécifiques, par l'organisme.

Une preuve très simple en a été donnée, au cours de l'étude biologique du malt, par M[me] Randoin et R. Lecoq. Le *malt*, orge germée, privée de sa radi-

cule, est, comme on sait, riche en éléments nutritifs de toutes sortes. Donné en nourriture exclusive, il permet d'obtenir, chez le pigeon, une longue survie (de 4 mois environ). L'*extrait de malt*, ne renfermant que les substances solubles du malt, seules considérées comme utilisables, n'assure plus que des *survies réduites* (trente jours environ).

Or, le simple fait d'ajouter à cet extrait de l'agar-agar (gélose) ou du papier-filtre, *substances encombrantes et supposées sans aucune valeur alimentaire*, permet d'obtenir, comme avec la farine totale du grain entier, de *longues survies*.

C'est vraisemblablement à une carence des aliments de lest (*carence physique*, s'opposant aux carences chimiques, mieux connues) qu'il faut attribuer certains *troubles de croissance*, observés chez l'enfant, comme chez les animaux surabondamment nourris avec des aliments trop concentrés (Lecoq). Les carences physiques peuvent être utilement combattues chez l'adulte par ingestion de *son* (N. Fiessinger), la consommation de pain complet, etc.

E. — *La ration alimentaire aux différents âges.*

1° **Ration alimentaire de l'enfant de la naissance à deux ans.** — Voir chapitre VI, p. 89 et chap. VIII, p. 146.

2° **De deux ans à la puberté.** — On a raison de protester contre certaines erreurs, qui sont surtout apparentes, dans les internats, les cantines scolaires, etc. : l'excès de pain, l'excès de légumes secs, insuffisance des aliments consommés crus (légumes, fruits).

L'enfant a besoin de viande : la ration doit être de 2 gr. 50 par jour et par kilogramme, dont la moitié, au moins, d'origine animale.

Les aliments riches en vitamines doivent être donnés abondamment : fruits, légumes frais, beurre cru.

On évitera les épices, les conserves, les condiments, les gibiers (Lesné et Dreyfus-Sée).

3° **A la puberté.** — L'alimentation doit être particulièrement abondante. Les besoins de l'adolescent sont considérables. Il doit manger deux fois par jour de la viande. Le lait, les laitages, les fruits, les légumes frais doivent entrer dans son alimentation. L'enfant de douze ans, pesant 34 kilogrammes et l'adolescent de quinze ans, pesant 54 kilogrammes, doivent consommer une ration alimentaire égale (enfant de 12 ans) ou supérieure (adolescent) à celle de l'adulte. La quantité absolue de protéines doit être, à douze ans égale ou, à seize ans, supérieure à celle de l'adulte. Sous une autre forme : « l'enfant, à l'âge de la puberté, doit manger autant et même plus que son père » (Le Noir et Ch. Richet).

4° **A l'âge adulte.** — Il reste encore de grosses incertitudes sur la ration optima de l'adulte. Le chiffre optimum des protides paraît être de 0 gr. 85 à 1 gr. 80, en moyenne 1 gramme par jour et par kilogramme à condition que la moitié de l'apport soit d'origine animale. Ce taux représente environ 70 à 100 grammes de protides.

Les hydrates de carbone doivent représenter 500 grammes environ et les lipides 70 grammes, mais le rapport entre glucides et lipides varie pratiquement dans une large mesure, sans qu'on puisse actuellement savoir s'il existe un rapport optimum.

Les sels minéraux existent toujours en quantité suffisante, si notre alimentation est assez variée, sauf en ce qui concerne le chlorure de sodium.

Toutes les vitamines doivent être présentes dans la ration.

Il n'y a aucun inconvénient à s'abstenir de vin, mais il est non moins évident que le vin a des qualités indéniables, grâce à son alcool, à son tanin, à ses éthers et à ses vitamines. Si l'excès du vin est nuisible, son usage modéré ne l'est pas. Pour le travailleur, effectuant un travail manuel; la quantité de un litre par jour est suffisante; pour un travailleur intellectuel, un demi-litre suffit (Le Noir et Ch. Richet).

5° **A l'âge de la vieillesse.** — Le vieillard s'alimente trop, le plus souvent. Ne prenant pas d'exercice et avec des besoins nutritifs restreints, le vieillard qui n'a pas su adapter progressivement son régime alimentaire aux conditions différentes de la vie, verse dans l'obésité ou la glycosurie. Les excès occasionnels ne sont pas moins à redouter.

On peut admettre pour le vieillard 0 gr. 70 de protides par jour et par kilogramme, dont la moitié d'origine animale (maximum de 60 à 80 grammes de viande par jour). L'organisme sénile est très sensible à la privation de vitamines C. Enfin, le vieillard a tendance facile à abuser du sucre. Le vin à petites doses (100 à 120 centilitres à chaque repas) est utile (Le Noir et Ch. Richet).

F. — *Conclusions.*

Nos connaissances ne sont pas encore suffisantes, et, le seraient-elles, la question est trop complexe pour qu'on puisse fixer dans un tableau les nombreux éléments et leurs quantités, qui doivent figurer dans la ration alimentaire, pour satisfaire à tous les besoins de l'organisme. Aussi, dans la pratique, la grande règle à suivre est d'établir une ration *suffisante*, *variée*, *équilibrée*, en quantité comme en qualité. De plus, les aliments, qui la composent, doivent être *agréables au goût* (excitation de l'appétit) et *sains* (non altérés, exempts de toxiques et de germes infectieux).

CHAPITRE XIII

LES ALIMENTS

I. — SUBSTANCES ALIMENTAIRES ANIMALES

Ce sont les aliments riches en azote (voir p. 216).

1° ***Viande de boucherie.*** — La viande a toujours fait partie de l'alimentation de l'homme.

a) **Consommation.** — Elle s'accroît avec la civilisation. En Europe, elle a considérablement augmenté depuis un siècle. En France l'augmentation ne fait que s'accentuer : en 1933, 39 kg. 03 (moyenne individuelle annuelle); en 1934 : 40 kg. 26; en 1935, 41 kg. 88 (Ministère de l'Agriculture).

b) **Composition.** — La majeure partie de la viande consommée est fournie par les animaux dits « de boucherie », dont voici la composition :

(Suivant Kœnig)	BŒUF		VEAU	MOUTON		PORC	
	maigre	gras		maigre	gras	gras	maigre
Eau	76,7	55,4	78,8	76,0	47,9	42,6	47,4
Albumine et gélatine. . . .	20,8	17,2	19,9	17,1	14,8	19,9	14,5
Graisses. . . .	1,5	26,4	0,8	5,8	36,4	6,8	37,3

La quantité d'eau est en raison inverse de la quantité de graisses accumulées dans les tissus. Les matières albuminoïdes représentent

un cinquième environ (19,5 p. 100) du poids de la viande : ce sont la myosine (8 à 11 p. 100), la myostroïne (4 à 5 p. 100), toutes deux insolubles, de l'osséine et des peptones (2 à 3 p. 100), de la myo-albumine (1 à 2 p. 100) qui est soluble dans l'eau, mais coagulable par la chaleur, et qui forme l'écume du bouillon.

Les viandes renferment également une très faible quantité d'hydrate de carbone (0,4 p. 100), des sels (1 p. 100), surtout du phosphate de potasse, enfin des substances extractives (2 à 3 p. 100), leucomaïne, créatine, xanthine, qui ont une action excitante à la manière de la caféine (A. Gauthier). La chair musculaire renferme des vitamines B, de croissance et antinévritique, la vitamine P, antipellagreuse, la vitamine E, de reproduction. Les viandes grasses renferment la vitamine A de croissance.

c) **Caractères des viandes saines.** — Les viandes saines présentent des caractères faciles à reconnaître. La couleur est rouge vif chez le bœuf, le mouton, blanche chez le veau, le porc. L'odeur est particulière. La consistance est ferme pour le bœuf, le mouton, le porc, plus molle pour le veau, l'agneau, etc.

A la coupe, les viandes de boucherie montrent une mosaïque de polygones irréguliers, répondant aux faisceaux musculaires et constituant le *grain de la viande.* La qualité des viandes dépend de la finesse de leur grain. Le suc qui s'écoule, après la section, est rouge vif; sa réaction est légèrement acide (un suc de viande alcalin indique que l'animal était malade). Enfin, sur le fond de la viande, on voit se dessiner des arborisations blanches, formant un réseau à mailles délicates ce qu'on appelle, en termes de boucherie, le *marbré* ou le *persillé.*

La *couverture* est une couche de graisse qui recouvre les morceaux de surface : elle doit être ferme, blanche ou légèrement jaunâtre.

La qualité de la viande dépend d'une série de facteurs :

1° L'AGE. — Moins l'animal est avancé en âge, plus ses fibres musculaires sont tendres, riches en suc, et moins dense est son tissu connectif. C'est pour cela que la viande des animaux jeunes est la plus recherchée.

2° LE SEXE. — L'activité sexuelle épuise et fatigue l'organisme. Elle transmet, en outre, aux tissus une odeur *sui generis*, parfois fort accentuée, surtout chez le taureau, le bouc et le bélier. Aussi les animaux castrés, fournissent une nourriture supérieure, plus grasse et plus succulente. La viande de bœuf est supérieure à celle du taureau, le chapon au coq, la poularde à la poule ordinaire, etc.

3° LA NOURRITURE. — La quantité de la nourriture doit être suffisante pour donner à l'animal l'état d'engraissement nécessaire.

De la qualité de la nourriture dépend la saveur de la viande : les bovidés engraissés avec des drèches, des tourteaux oléagineux, des pulpes de betteraves et autres résidus industriels fournissent une viande de qualité inférieure.

La viande des animaux sauvages possède un fumet spécial; le sel rend certaines viandes meilleures (mouton pré-salé), etc.

4° État de santé. Travail. — Les bêtes fatiguées sont ordinairement maigres; elles perdent de leur valeur marchande (voir p. 238).

5° Morceaux. — Toutes les masses musculaires ne sont pas de qualité égale. Les muscles psoas (filet), la masse sacro-lombaire (aloyau) sont particulièrement recherchés. Ce sont les morceaux de la première catégorie. La deuxième catégorie comprend les muscles de l'épaule et de la région costale (paleron, macreuse, bavette d'aloyau, etc.). La troisième catégorie est fournie par les muscles abdominaux, ceux du cou, de la tête, et les parties inférieures des membres (collier ou saignée, plat de joue, plat de côte, gîtes de devant, de derrière, etc.).

d) **Principales viandes de boucherie.** — Ce sont :

1° Bœuf. — Le bœuf, âgé de six à sept ans, nourri au pré, est la meilleure viande de boucherie. C'est surtout au bœuf que s'appliquent les considérations du paragraphe précédent.

2° Veau. — La viande de veau est moins riche que la viande de bœuf en myosine et en principes extractifs excitants. Contrairement à l'opinion courante, elle est de digestion plus difficile que celle du bœuf de bonne qualité. Les animaux trop jeunes ne doivent pas être livrés à la consommation : leur chair flasque, gélatineuse, est indigeste; de plus, tout veau, sacrifié prématurément, doit être, par cela même, suspect de maladie. L'âge minimum imposé varie avec les municipalités.

3° Mouton. — Elle présente, à peu près, les caractères et qualités de la viande de bœuf, mais elle n'en a pas le persillé.

4° Porc. — La viande de porc doit son importance moins à ses qualités nutritives qu'à la facilité avec laquelle elle se conserve, et à la diversité des produits qu'en tire la charcuterie. Par son aspect, elle se rapproche des viandes blanches, mais sa teneur en graisse et sa texture serrée la rendent peu digestible.

5° Cheval. — Une mention spéciale doit être réservée à la viande de cheval qui, aujourd'hui, du moins, dans les grandes villes, semble acceptée de la population, à cause de la modicité de son prix de revient (elle coûte moitié moins que la viande de bœuf). La réglementation des boucheries hippophagiques par l'administration de Paris date de 1866. C'est surtout aux recommandations de Renault, Geoffroy-Saint-Hilaire, puis plus tard de Bouley, qu'on doit l'utilisation de la viande de cheval.

Si le cheval n'est pas trop âgé et n'a pas été trop surmené, sa

chair constitue un aliment parfaitement sain, sans odeur désagréable et aussi nutritif que celle des autres animaux de boucherie.

La viande de cheval doit être, de préférence, mangée rôtie ou grillée. Elle a trouvé un nouveau débouché dans le traitement de la tuberculose pulmonaire, par la suralimentation carnée. La chair du cheval ne contient pas de cysticerques et cet animal est réfractaire à la tuberculose.

e) Abats. — Les bouchers englobent sous le nom d'abats les viscères des animaux de boucherie et certaines parties de leur corps. Leur valeur alimentaire est variable.

Le *cœur* est une viande fibreuse, d'un goût médiocre.

Les *reins* constituent un aliment excellent, quand ils proviennent de jeunes herbivores, mauvais quand ils sont fournis par des animaux vieux et carnivores. Le rein du veau contient jusqu'à 22 grammes de substances azotées. Les rognons renferment les principes hématopoïétiques et des vitamines (A et B).

Le *foie*, bon aliment, facilement assimilable, renferme 17 à 18 p. 100 de substances protéiques, 3 à 8 p. 100 de lipides (et même 30 p. 100 dans le foie gras), 1 à 16 p. 100 de glycogène. C'est dans le foie que se trouve le principe hématopoïétique de Whipple ainsi que dans les rognons de bœuf, de porc. Mais il ne faut utiliser que le foie d'animaux parfaitement sains, ces organes pouvant être un réservoir de toxines. Si on ne le consomme pas très frais, il doit être soumis à la congélation qui permet de conserver le principe de Whipple pendant au moins dix semaines. Il vaut mieux le consommer sauté et bien saisi, la chaleur détruisant le principe, ou cru, sous forme de sandwich, au beurre d'anchois, par exemple. Le foie renferme les vitamines A, B, E, etc.

La *substance cérébrale* est formée de graisses azotées et phosphorées (lécithines) et de graisses ordinaires (oléine, margarine, stéarine) qu'accompagne une globuline, très nutritive. La cervelle est riche en vitamines A et B.

La *moelle osseuse* renferme jusqu'à 97 p. 100 de substances grasses, riches en lécithines phosphorées.

Le *thymus* (ris de veau) passe pour être de digestion facile. Il est surtout composé d'albuminoïdes (22 p. 100) et d'un peu de graisses phosphorées ou non.

Le *sang* du porc est utilisé sous forme de boudin; il contient une grande quantité d'hémoglobine. Sa digestion est difficile et il

exige une bonne cuisson, car il s'altère rapidement et peut contenir des germes infectieux.

Le *poumon* et la *rate* sont de mauvais aliments.

2° **Animaux de basse-cour.** — Appoint utile. — *a*) Le lapin est très prolifique, facile à élever et donne une chair appréciable s'il est nourri dans de bonnes conditions.

b) Les oiseaux (volaille) fournissent, d'une part, des *viandes blanches* (poulet, perdreau, dindon), aussi riches en azote que la viande de bœuf, assez pauvres en graisse, très tendres et très digestives, et d'autre part des *viandes noires* (canards, oies) très chargées de graisses, et par suite, indigestes, malgré leur pouvoir nutritif.

3° **Gibier.** — Le gibier comprend les animaux sauvages, mammifères (gibier à poils) ou oiseaux (gibier à plumes). Ce qui caractérise souvent le gibier au point de vue alimentaire, c'est sa saveur forte, son fumet spécial, qu'on accroît encore par une pratique condamnable, au nom de l'hygiène, celle de laisser la viande *faisander*, autrement dit, subir un commencement de décomposition. Le gibier faisandé est une viande toxique qui expose aux accidents intestinaux, aux éruptions cutanées et aux congestions hépatiques et rénales.

4° **Poissons.** — Le poisson est un aliment de premier ordre. Parmi les 9 000 espèces qu'ont reconnues les naturalistes, il y a une véritable gamme d'aliments carnés de choix, depuis les *poissons gras* (congre, alose, saumon, anguille, thon, hareng, etc.) jusqu'aux *poissons maigres* (sole, limande, plie, cabillaud, carpe, etc.) qui permettent aux enfants, aux adultes, aux vieillards bien portants, comme aux affaiblis, aux convalescents ou même aux malades, de trouver l'aliment carné le mieux adapté à leur état, au grand bénéfice de leur santé. Le foie des poissons renferme en quantité la vitamine de croissance A, antirachitique D.

Mais le poisson doit être consommé avant qu'il ait subi la moindre altération. Or, c'est un aliment éminemment altérable, en raison de l'énorme hydratation de ses tissus, et pour les poissons gras, de la proportion relativement élevée de lipides, quoiqu'ils renferment moins d'eau.

Cette décomposition s'accompagne, en effet, de l'apparition de propriétés toxiques qui, d'après Brieger et Boeldisch, sont surtout manifestes pendant la première période. Ensuite, lorsque la putréfaction s'avance, les produits formés sont moins toxiques, car les premières substances élaborées donnent naissance, par oxydation, à des corps nouveaux qui semblent dépourvus de toute action nocive.

C'est donc tout à fait au début que les altérations, même très légères, sont nocives. C'est, sans doute, à ces altérations légères qu'il faut attribuer l'intolérance de nombre de sujets à l'égard de cet aliment.

Le *caviar* ou œuf d'esturgeon, de sterlet, etc., constitue un bon aliment

riche en albumine (30 p. 100) et en graisse (15 p. 100), riche aussi en phosphore et d'une digestibilité facile. Il en est de même de la laitance qui est l'aliment le plus nutritif et le plus riche en phosphore que l'on connaisse.

5° ***Crustacés et fruits de la mer.*** — Les crustacés (homard, langouste, crevette, crabe, etc., pour les espèces marines, écrevisse, pour les espèces d'eau douce) ont une chair peu digestible, mais très nutritive, savoureuse, phosphorée, riche en azote (18 p. 100 d'albuminoïdes). Les fruits de la mer sont constitués par l'ensemble des coquillages, huîtres, moules, etc.

Les *huîtres* se mangent crues. Elles sont d'une digestion très facile; elles contiennent 9 p. 100 d'albuminoïdes très assimilables, de la matière grasse phosphorée (2 p. 100) et des substances non azotées (6 p. 100). Elles renferment la vitamine C, antiscorbutique, et la vitamine A, de croissance.

Les *moules* ont une chair plus grasse, d'une digestion plus difficile que l'huître, aussi elles doivent être mangées cuites. Elles sont responsables d'une intoxication spéciale (voir p. 242).

Les *autres coquillages* (palourdes ou clovisses, coques, praires, patelles, etc., sont pour la plupart consommés *crus*, sauf les bigorneaux toujours cuits.

Huîtres et surtout moules et coquillages sont fréquemment responsables, soit de toxi-infections souvent violentes, soit d'infections typho-paratyphoïdiques, presque toujours sévères (voir p. 244).

II. — PRODUITS TIRÉS DES ANIMAUX

Indépendamment de la chair musculaire et de quelques viscères, on consomme des aliments de premier ordre, tirés des animaux :

1° ***Lait.*** — Voir le chapitre qui lui est consacré (p. 107).

2° ***Beurre.*** — Quand on soumet la crème au barattage, les globules s'agglutinent et constituent le beurre. Outre les corps gras ordinaires (oléine, palmitine, stéarine) qui sont dans la proportion de 90 p. 100, le beurre contient de la butyrine et même de la caséine (0,5 à 3 p. 100), entraînée par les globules graisseux, et aussi de l'eau (8 p. 100), tenant en dissolution du lactose et les sels du sérum du lait. Le beurre renferme la vitamine A, de croissance et la vitamine E de reproduction. Le beurre provenant du lait de vaches maintenues au pâturage renferme la vitamine antirachitique D.

Ce sont les produits fermentescibles surajoutés qui rendent le beurre si rapidement altérable; la production d'acide butyrique détermine le rancissement, qui rend le beurre impropre à la consommation. Pour empêcher ces fermentations et conserver le beurre, on l'additionne de sel à 2,4 ou 8 p. 100; ou on le maintient quelques heures en état de fusion. A l'état frais, c'est le

corps gras le plus facile à digérer, mais à l'état de fusion, le beurre a un goût spécial et il est moins digestible.

*3° **Fromages.*** — Le beurre ne comprend que les principes gras du lait; les fromages, au contraire, utilisent simultanément les matières grasses azotées, ce qui leur donne une grande valeur nutritive. Les fromages gras renferment la vitamine A de croissance.

On prépare les fromages en faisant cailler le lait, à l'aide de présure. La caséine devient insoluble; on la sépare du petit lait restant par filtration, égouttage ou expression, et c'est le caseum ainsi obtenu, qui va constituer le fromage. Lorsque l'opération est pratiquée sur du lait écrémé, on obtient des fromages maigres : avec du lait naturel, on obtient les fromages demi-gras; enfin l'addition de crème au précipité permet d'obtenir les fromages gras.

Les fromages possèdent une grande valeur alimentaire; ils facilitent la digestion par les diastases sécrétées par les micro-organismes qui interviennent dans la maturation du produit; par leurs propriétés odorantes et sapides; ils constituent un aliment presque complet.

*4° **Œufs.*** — Ce sont des aliments dont la valeur nutritive est incontestable.

Le *jaune* d'œuf renferme des matières grasses, de la lécithine, du cholestérol, des nucléoprotéines, riches en tryptophane, une forte proportion de phosphore et de fer assimilables, ainsi que des sels de soude, de potasse, de chaux et de magnésie. Le jaune d'œuf est particulièrement riche en vitamines A, de croissance, D, antirachitique, et B^2 et B^1 de croissance et antinévritique; il renferme aussi une certaine quantité de vitamine P, antipellagreuse.

Le *blanc* de l'œuf est exclusivement constitué de substances albuminoïdes, d'eau et de sels. L'ovalbumine est riche en acides aminés et notamment en lysine et tryptophane, indispensables à l'équilibre de la nutrition et à la croissance.

L'œuf ne possède toutes ces qualités que s'il est frais et que s'il provient de poules correctement nourries et vivant le plus possible au grand air. L'alimentation et l'aération des animaux ont une influence des plus nettes sur la composition de l'œuf, ses qualités nutritives et particulièrement sa teneur en vitamines.

Cet aliment est parfois contre-indiqué chez les hépatiques et chez les malades qui présentent des troubles gastro-intestinaux ou des manifestations cutanées. « Mais en prenant certaines précautions, l'œuf, même dans ces cas, finira par être toléré, et sera utile dans le régime. Dans les cas rares d'intolérance absolue, on peut désensibiliser les malades par la méthode des petites doses d'œuf très cuit, progressivement augmentées. » (Lesné.)

III. — ACCIDENTS CAUSÉS PAR LES VIANDES ET LES PRODUITS TIRÉS DES ANIMAUX

Les accidents provoqués par l'ingestion des viandes peuvent relever de causes diverses.

1° *Viandes insalubres.* — Les viandes peuvent présenter une série d'altérations.

a) **Viandes fatiguées ou surmenées.** — Les viandes provenant d'animaux fatigués sont d'une coloration brune, noirâtre; la fibre est sèche, aucun suc, aucune sérosité ne l'imprègne; on note une vascularisation plus ou moins marquée du tissu cellulaire. La consommation de ces viandes peut se traduire par une simple indigestion transitoire. Les troupes en campagne y étaient fréquemment sujettes autrefois.

b) **Viandes cachectiques.** — Les animaux peuvent être cachectiques par vieillesse ou par privations (atrophie des muscles, disparition de la graisse, etc.). La cachexie est sèche ou humide. Dans le premier cas, elle est sèche au toucher, comme farineuse, et s'écrase sous le doigt. Lorsque la viande est *humide ou hydrohémique* (affections chroniques, entérites, maladies microbiennes ou parasitaires, etc.), on constate une abondante infiltration de sérosité entre les muscles et même dans les muscles (viande mouillée des bouchers).

Les viandes hydrohémiques ne sont généralement pas dangereuses par elles-mêmes, mais constituent un excellent terrain de culture.

c) **Viandes fermentées à odeur de fièvre.** — Ces viandes sont dites « fiévreuses », parce qu'elles dégagent, à la coupe, une odeur très fugace qui rappelle l'haleine des fébricitants. L'odeur est fade, écœurante. Elles sont caractérisées, en outre, par l'abondance du suc musculaire, la flaccidité des chairs, la coloration rouge intense que prend la viande, après l'exposition à l'air. Ces viandes proviennent, non seulement, d'animaux sacrifiés en cours de fièvre, mais aussi et surtout d'animaux atteints d'affections du tube digestif (colique, congestions, diarrhée...).

d) **Viandes corrompues.** — Ce sont des viandes altérées par l'invasion microbienne et qui peuvent, par conséquent, présenter de sérieux dangers. Elles doivent être absolument éliminées de la consommation.

2° *Viandes parasitées.* — Les parasites dangereux sont les *cestodes* et la *trichine*.

a) **Ladrerie.** — La ladrerie est une maladie du bœuf et du porc, causée par la présence dans la viande de cysticerques, c'est-à-dire de larves de cestodes.

Chez le bœuf, la ladrerie est produite par le *Cysticercus bovis*, larve enkystée du *Tænia inermis*. Ce cysticerque, sans crochets, occupe surtout la région massétérine et la langue. Si l'homme ingère cette viande, le cysticerque se développe dans l'intestin et constitue le Tænia inerme, dont la longueur peut atteindre 10 à 12 mètres. Sa fréquence augmente avec l'usage de plus en plus répandu de la viande crue. C'est le parasite le plus fréquent en France : sur 100 cas de tæniasis observés chez l'homme, 90 doivent être rapportés au tænia inerme.

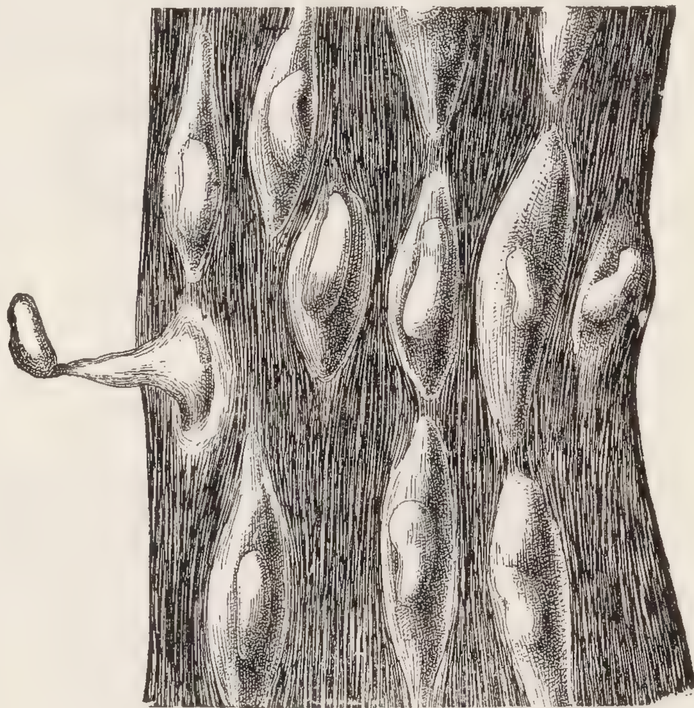


Fig. 36. — *Cysticercus cellulosæ* dans un muscle de porc. Grand. nat. (Brumpt).

Chez le *porc*, il s'agit du *Cysticercus cellulosæ*, larve du *Tænia solium*. Les muscles, les viscères, le tissu cellulaire sont infiltrés de petites vésicules, de la grosseur d'un grain de chènevis, qui apparaissent surtout à la partie inférieure de la langue (fig. 36). La viande est pâle, craque sous la dent, et en la pressant, on fait saillir les vésicules. Au microscope, on voit le scolex avec sa tête, ses ventouses et ses crochets (fig. 37). Lorsque l'homme ingère la viande de porc ladre, le scolex se fixe sur l'intestin par ses crochets, se développe et constitue le *tænia solium*, dont la longueur atteint 6 à 8 mètres. Le *tænia solium* est beaucoup plus rare chez l'homme que le tænia inerme : il n'atteint que la proportion de 1 p. 100 des cas de tæniasis.

Une température de 70 degrés, ou un séjour de trois semaines à 25 p. 100, comme cela se pratique en Allemagne, tuent les cysticerques. La viande suffisamment cuite, met donc à l'abri du tænia.

b) **Trichinose.** — La trichinose est due à la présence dans les muscles des animaux et de l'homme lui-même, de la larve de *trichina spiralis*, dont le ver adulte siège dans l'intestin grêle.

La trichinose est répandue sur toute la surface du globe, mais sa fréquence a considérablement diminué, même dans les pays où elle était très répandue (États-Unis, Allemagne, etc.). En France, on ne connaît que des cas isolés très rares et la seule épidémie de Crépy-en-Valois, rapportée par Jolivet en 1878 : 17 personnes contaminées sur 21, ayant consommé du porc trichiné.

La *trichine* est un ver cylindrique, long de 1 millimètre environ, dont la larve roulée en spirale et enkystée se trouve dans le muscle

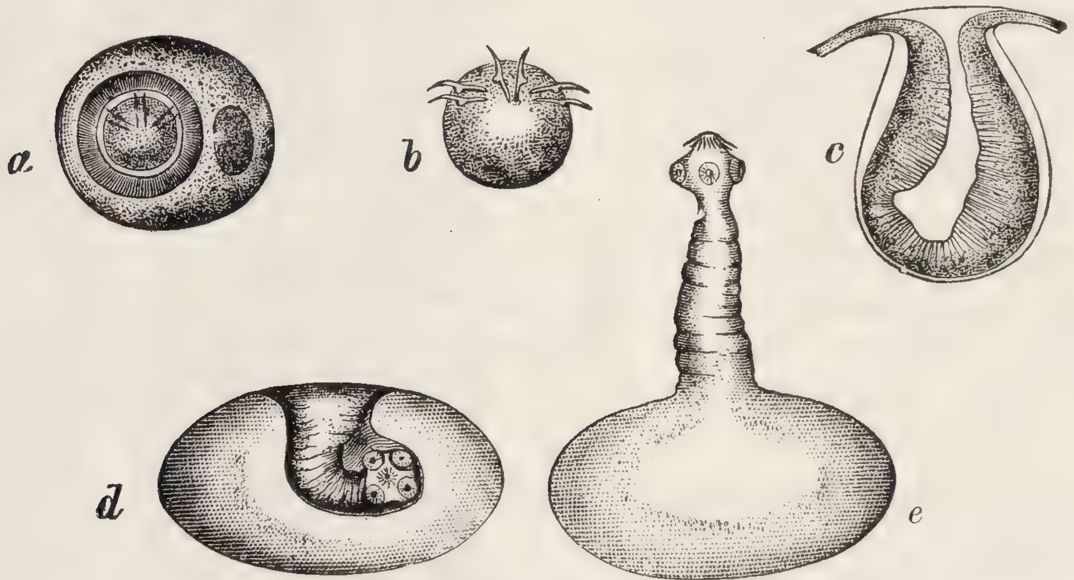


Fig. 37. — *Tœnia solium.* — *a,* œuf contenant l'embryophore; *b,* embryon hexacanthe libre; *d,* cysticerque invaginé; *e,* cysticerque évaginé; *c,* invagination au fond de laquelle se forme la tête (R. Blanchard).

du porc. La viande ainsi infestée est parsemée de petits grains blancs, visibles à l'œil nu et en nombre des plus variables : on a vu un kilogramme de porc en contenir un million.

Lorsque cette viande est ingérée, la capsule qui entoure le parasite se dissout dans le suc gastrique. Le ver devient adulte et acquiert au bout de deux jours son développement sexuel complet : il devient mâle ou femelle. Ceux-ci se mettent rapidement en mouvement, perforent les parois de l'intestin et arrivent dans les muscles du tronc, de la tête, des extrémités. Cheminant dans les interstices musculaires, ils pénètrent et se fixent dans les faisceaux musculaires primitifs, se nourrissent de la substance musculaire elle-même et s'y enkystent (fig. 38).

La chair musculaire n'est pas seule capable de cette transmission : le tissu adipeux (Chatin, Froment), les tuniques intestinales qui servent à la préparation des boudins, saucisses, andouilles, peuvent aussi être pathogènes.

Le porc s'infeste en absorbant les embryons de trichine, contenus dans les excréments d'un de ses congénères, hébergeant le parasite, ou en dévorant des cadavres de *rats*, pullulant dans les abattoirs et les porcheries, fréquemment parasités et qui peuvent, d'autre

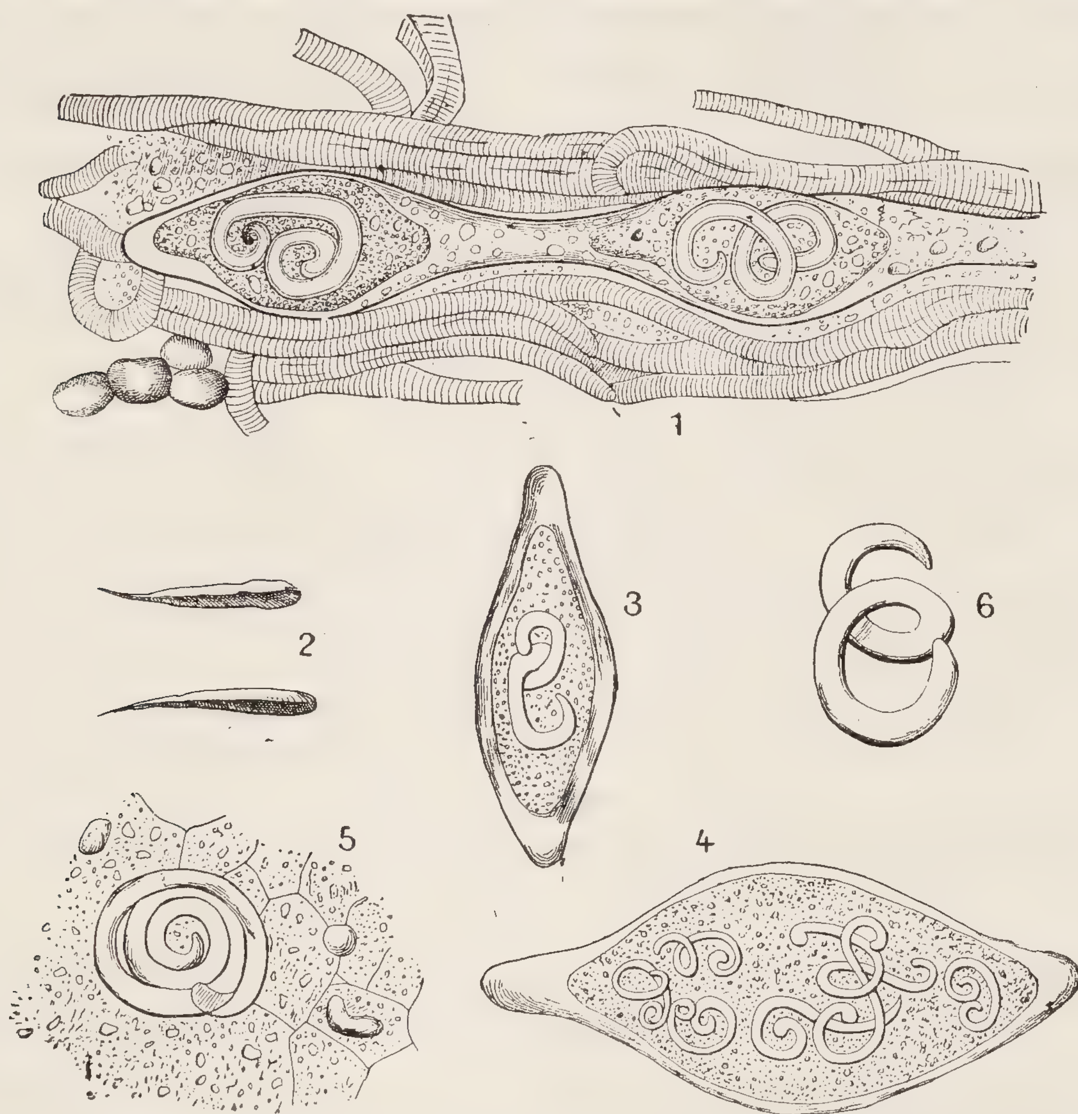


Fig. 38. — Trichines (d'après J. Chatin). — 1. Kyste pluriloculaire au milieu de fibres musculaires. — 2. Trichines embryonnaires. — 3. Trichine enkystée. — 4. Kyste volumineux contenant 7 trichines. — 5. Trichine dans le tissu adipeux, spiralée, mais sans kyste. — 6. Trichine spiralée, en forme de 8, extraite de son kyste.

part, contaminer les aliments par leurs déjections, renfermant des embryons et des adultes.

3° ***Substances toxiques provenant des récipients.*** — Les denrées alimentaires sont souvent ingérées après un séjour plus ou moins prolongé dans des récipients métalliques. Par suite du contact des liquides, il se forme des sels minéraux, qui, parvenus dans le tube digestif du consommateur, peuvent occasionner des troubles de gravité variable (voir p. 256, *Les Conserves*).

4° Accidents produits par les alcaloïdes toxiques. — Les accidents de ce genre sont surtout observés à la suite de l'ingestion de moules. On doit faire une distinction. On peut observer, en effet, des accidents, anaphylactiques, consistant surtout en urticaire. Ces accidents peuvent s'observer également à la suite de l'ingestion de crustacés, de fraises ou d'autres aliments, mais on peut observer aussi des accidents spécifiques dus à la présence dans la moule d'un alcaloïde toxique, la *mytilotoxine*, frappant toutes les personnes ayant mangé des moules de même origine.

Ces accidents ont été décrits et rattachés, pour la première fois, à leur véritable origine, dans la relation de la célèbre épidémie de Wilhemshaven, faite par Virchow (1885).

En octobre 1885, 19 personnes consomment des moules fraîches, attachées au flanc de deux navires mouillés dans le port de Wilhemshaven. Toutes sont atteintes plus ou moins gravement. Quelques heures seulement après l'ingestion, elles éprouvèrent une sensation de constriction à la gorge, des fourmillements dans les membres, de vives démangeaisons. Agitation extrême, instabilité dans tous les muscles, céphalalgie, mydriase et immobilité pupillaire; pas de température. A ces symptômes firent rapidement place une asthénie profonde, suivie de paralysie des membres, vomissements sans coliques ni diarrhée. La mort survint, chez quatre d'entre elles, entre trois quarts d'heure et cinq heures après le début des premiers symptômes. Tout ce complexus morbide traduisait l'existence d'un véritable empoisonnement.

Wolf démontra l'existence d'une ptomaïne, siégeant exclusivement dans le foie de ces mollusques. Salkowski et Brieger l'isolèrent et lui donnèrent le nom de *mytilotoxine*. Ces auteurs firent ingérer cet alcaloïde toxique à des animaux et reproduisirent les symptômes observés chez les personnes empoisonnées.

Ces accidents sont rares. Nous en connaissons cependant personnellement deux groupes de cas, une famille de trois personnes et un individu isolé, avec phénomènes bulbaires, cyanose, etc., dont trois se sont terminés par la mort.

5° Accidents produits par une toxine (Botulisme). — Le *botulisme* est une véritable *intoxication*, due à des *poisons préformés*, qui se trouvent dans les aliments consommés. Cette maladie doit être distinguée, au point de vue étiologique, des infections carnées, dues aux Salmonelloses. Ces dernières, en effet, sont des infections proprement dites, au cours desquelles, les bactéries spéci-

fiques se multiplient dans l'organisme du malade, tandis que le botulisme est dû à un poison chimique, développé *dans des viandes mal conservées* (saucisses, jambons, conserves) ou les *conserves de légumes*.

Les premières manifestations apparaissent vingt-quatre à vingt-six heures après ingestion de l'aliment suspect. L'incubation est donc très courte.

La toxine a une affinité très grande pour le système nerveux et les noyaux d'origine des nerfs craniens. Ce sont les symptômes nerveux dépendant de ces nerfs, parésies, paralysies et troubles sécrétoires, qui dominent la scène. Du côté de l'intestin, les troubles sont variables : tantôt les patients sont atteints de vomissements et de diarrhée, tantôt de constipation. Dans les cas de guérison, les paralysies musculaires rétrocèdent lentement, mais quand le malade a absorbé de trop grandes quantités de toxines, il meurt avec tous les signes de la paralysie bulbaire aiguë.

L'agent producteur de la substance toxique est un bacille anaérobie, découvert en 1895, par Van Ermenghen, le *Bacillus botulinus*. Les auteurs américains (Dickson, 1907, Burke, 1919, Graham et Herman, 1921), ont distingué deux espèces bien différenciées : le bacille A et le bacille B autour duquel gravitent une douzaine de races. Ce microbe est incapable de se développer dans l'organisme des animaux à sang chaud, mais il sécrète dans les milieux de culture et dans les viandes, dans la profondeur desquels il cultive une toxine très active. L'expression de *saprophyte toxigène*, qui lui a été donnée, est donc très juste.

La *toxine botulinique* est très virulente pour les animaux de laboratoire (souris, cobaye, singe, chat, lapin). Elle reproduit chez ces animaux les accidents botuliniques. Elle est détruite par la chaleur à 70 degrés.

Le botulisme est une maladie très grave. Aux États-Unis, où l'on a relevé de 1899 à 1926, 147 épidémies, le nombre des morts s'est élevé à 337 pour 504 individus atteints. En France, le botulisme est rare. On en a observé quelques cas à la suite de la consommation de conserves anglo-américaines, préparées à froid (cold pack méthod), en 1920-1921.

6° *Maladies infectieuses transmises par les substances alimentaires animales.* — *a*) **Tuberculose.** — Voir ce chapitre.

b) **Charbon.** — Il ne paraît pas que la consommation des viandes charbonneuses, importées quelquefois par les marchands forains, ait produit de graves conséquences. En tout cas, leur manipulation est très dangereuse pour les bouchers, car une coupure, une piqûre, le contact de la peau excoriée avec ces viandes peut engendrer la pustule maligne (voir plus loin). Les viandes charbonneuses doivent être proscrites et détruites par le feu.

c) **Morve** (ou **farcin**). — Les personnes qui manipulent les organes atteints sont exposées à une infection mortelle par *contamination cutanée ou muqueuse*. L'infection *par voie digestive* est démontrée pour certains animaux de ménagerie, alimentés de viande morveuse; elle paraît assez rare chez l'homme, car maintes fois, la viande infectée a été consommée, cuite ou crue, sans provoquer d'accidents; néanmoins, elle doit être proscrite.

d) **Fièvre aphteuse.** — Il n'existe pas d'observation probante montrant la possibilité de l'infection par les viandes. C'est le lait qui est surtout dangereux.

e) **Maladies infectieuses du bœuf, non transmissibles à l'homme.** — La *peste bovine* et la *péripneumonie* rendent les viandes suspectes. On prohibe les premières.

f) **Fièvre typhoïde. Choléra.** — Les crustacés et les mollusques (huîtres, moules, etc.) peuvent transmettre la *fièvre typhoïde* et peut-être le *choléra*. Voir plus loin le chapitre de la *Fièvre typhoïde*.

g) **Infections par les Salmonelloses.** — Ces infections sont dues à des germes dont la connaissance remonte aux travaux de Gærtner qui découvrit, en 1888, un bacille, le *Bacillus enteritidis de Gærtner*, dont il montra le rôle dans les infections gastro-intestinales, d'origine alimentaire.

On groupe actuellement sous le nom de *Salmonella*, du nom de Salmon qui découvrit en 1886 le bacille du Hog-choléra, qui n'est, d'ailleurs, qu'un « microbe de sortie » de la peste porcine, les microbes qui causent les toxi-infections alimentaires dénommées *Salmonelloses*. Le *Bacillus enteritidis de Gærtner* et le *Bacille d'Aertrycke* (1898) en sont les deux principaux représentants. Très voisins du paratyphique B (de Schottmüller) qui cause les infections paratyphoïdes B, ils doivent en être soigneusement distingués.

Ces microbes sont *pathogènes pour les animaux de laboratoire* et pour certains animaux domestiques. Le pouvoir pathogène, *par ingestion*,

reproduit exactement ce qui se passe dans les infections chez l'homme.

Une propriété importante de ces bacilles est de sécréter des *poisons thermostabiles* : des cultures soumises à l'ébullition, stérilisées, se montrent encore capables de tuer la souris, par ingestion. L'existence de ces poisons thermostabiles est très suggestive. Dans la plupart des épidémies, les aliments se sont montrés toxiques, même cuits. La cuisson est sans grande action sur les toxines, et ces dernières restent fort dangereuses. Comme l'a montré Sacquépée, les aliments souillés peuvent dans les vingt-quatre heures devenir très toxiques.

Les aliments les plus divers sont capables de transmettre les *salmonella* : la viande fraîche de porc, de veau, de vache, la viande de porc conservée (viande boucanée, jambonneau), les viandes travaillées, pâtés, cervelas, foie d'oie, saucisson de foie, galantine à la gelée, etc. De tous ces aliments, ce sont les viandes de boucherie ou de charcuterie qui déterminent le plus grand nombre d'accidents : d'où le nom générique d'*intoxications carnées* (*bacilles carnés*), qu'on employait autrefois. Les viandes fraîches sont le plus souvent en cause. Il faut y ajouter les crèmes, gâteaux à la crème, etc.

On décrit *trois formes essentielles de l'infection par les Salmonella* : 1° forme de gastro-entérite simple; 2° infection d'allures cholériformes; 3° infection à forme typhoïde.

La dernière forme doit être confondue souvent avec les cas d'infections paratyphoïdes d'origine alimentaire. La grande majorité des accidents, 80 p. 100 au moins, évoluent sous forme de *gastro-entérite infectieuse.* Tantôt, c'est une simple indisposition, tantôt l'apparition du tenesme, son association avec les coliques et les selles sanglantes réalisant un syndrome dysentériforme. Dans sa forme la plus grave, l'atteinte revêt l'allure du *choléra nostra.*

La léthalité dans les toxi-infections par le *Bacillus enteritidis* et le bacille d'Aertrycke est très variable. Si Lajeot et Haibe ont pu voir évoluer 500 cas sans aucun décès, par contre Heller signale 4 décès sur 36 malades, Babès 3 sur 24, Drigalski 3 sur 50.

Les Salmonelloses ne sont pas très rares en France. En 1932-1933, Rochaix, Mazel et Couture ont étudié une épidémie importante, due à la consommation de pâtés de viande, infectés par le Bacille d'Aertrycke, qui a causé deux cas de mort. Elles exigent une surveillance étroite des viandes.

7° ***Accidents causés par les produits tirés des animaux.*** — *a*) LAIT. — Voir p. 107 et 108.

b) Beurre. — Au point de vue infectieux, on a pu déceler dans le beurre le bacille typhique, le colibacille, le vibrion cholérique, le bacille de la tuberculose qu'il faut savoir distinguer des bacilles acido-résistants saprophytes, si fréquents dans cet aliment.

c) Fromages. — Vaughan, à la suite d'une épidémie portant sur trois cents individus, a isolé des fromages un produit toxique qu'il a dénommé *tyrotoxicone.* Une ptomaïne a été extraite par Dokhum d'un fromage putréfié ; injectée sous la peau de grenouilles, elle provoqua chez ces animaux des symptômes paralytiques accusés.

Un certain nombre d'agents microbiens peuvent s'y rencontrer et sécréter des produits toxiques pouvant donner lieu à des symptômes d'empoisonnement, mais le cas est rare.

d) Crème. — Il s'agit de toxi-infections à Salmonella, qui ne sont pas exceptionnelles (voir précédemment).

e) Œufs. — Les œufs paraissent, de prime abord, à l'abri de toute contamination, en raison de la présence de la coquille. Ils peuvent cependant être infectés.

L'infection peut se faire à travers la *coquille sale*, surtout à l'humidité. Elle est relativement fréquente (Wagener, Martel, etc.). Celle provenant de l'*ovaire* est rare. Dans la très grande majorité des cas d'œufs contaminés, le jaune est stérile. On ne connaît guère jusqu'ici que deux exceptions, celle de la contamination de l'œuf par *Bacterium pullorum* et celle due à la présence du *bacille tuberculeux aviaire.* La première ne présente guère de dangers pour l'alimentation humaine, quant au bacille tuberculeux du type aviaire, il n'est pas, d'une façon générale pathogène pour l'homme. Cependant il a été retrouvé dans des lésions tuberculeuses humaines, ou les produits pathologiques de tuberculeux humains, par un certain nombre d'auteurs : Lœwenstein, Jonesco et Elfer, Weber, Max Koch et Rabinowitsch, Kruse, etc.

De plus, Liverani, en infectant des poules avec des bacilles bovin et humain, a recueilli des œufs qui ont permis, dans tous les cas, d'isoler les souches virulentes correspondantes. Ces faits permettent d'envisager que les œufs des poules qui vivent en contact de bovidés tuberculeux, peuvent être contaminés par les bacilles bovins comme les poules qui vivent au contact des phtisiques peuvent, en picorant des crachats bacillifères ou autres produits tuberculeux, donner des œufs contaminés par le bacille humain.

Mais si le jaune de l'œuf se montre, d'une façon très générale, inoffensif, il n'en est pas de même du *blanc.* Le blanc qui, dans l'oviducte, s'accumule par couches autour du jaune, peut contenir des germes recueillis à la surface de l'oviducte, pendant la formation de ces différentes couches, dont se recouvre successivement le vitellus. Si la surface de l'oviducte est très fortement souillée, les germes seront très nombreux dans le blanc de l'œuf et ils le seront d'autant plus qu'on passera des couches qui entourent le jaune aux couches les plus rapprochées de la coquille.

L'accouplement est un facteur important de l'infection de l'oviducte. On

sait qu'au cours de cet acte physiologique, le segment mobile de l'oviducte de la poule, que certains appellent l'utérus, s'évagine en partie et sort du cloaque. C'est là, que le coq applique rapidement le tubercule, qui remplit, chez les gallinacés, la fonction du pénis et dépose son liquide séminal. Ce segment rentre et reprend ensuite sa position naturelle. Les parois ont frotté certaines parties de la surface du cloaque sur lesquelles existent des micro-organismes souvent nombreux et variés, sans parler de ceux qui ont pu se trouver sur le tubercule et dans le cloaque du mâle qui l'avoisine. En revenant sur lui-même, l'oviducte peut donc enfermer, en même temps que la semence du mâle, des microbes divers, dont certains peuvent être pathogènes.

Aussi ne faut-il pas s'étonner de rencontrer les microbes les plus variés et les plus ubiquitaires : colibacilles, proteus, staphylocoques, streptocoques, entérocoques, etc., mais deux surtout doivent attirer notre attention, en raison des conséquences graves que leur présence peut présenter : le *bacille d'Aertrycke* et le *bacille de Gartner*, du groupe des Salmonella.

Rochaix et Couture ont isolé de l'œuf à sept reprises différentes le bacille d'Aertricke du blanc d'œuf et à deux reprises le bacille de Gaertner. Les souches isolées présentaient une virulence appréciable, surtout celles du bacille de Gaertner et étaient susceptibles, si les œufs avaient été ingérés, soit directement, soit à la suite de leur utilisation dans la préparation de crèmes ou de pâtisseries, de provoquer des toxi-infections alimentaires.

Les œufs de cane sont surtout redoutables à ce point de vue (Scott, Bruns et Fromme, Beller, etc.).

Certains industriels (mégissiers, gantiers), n'emploient que le blanc d'œufs pour aider à la préparation de leurs produits, les marchands de vin l'emploient pour le collage. Restent donc les jaunes qu'ils revendent (et dans quel état!) aux fabricants de produits alimentaires; certains biscuits, certaines pâtes dites d'Italie ont, dans leur constitution, des jaunes d'œufs qui ont ainsi subi la putréfaction et où se sont accumulées des toxines, des ptomaïnes essentiellement dangereuses.

Enfin, il n'est pas jusqu'aux falsifications des œufs qu'il ne faille redouter parfois. En Amérique, on fabrique couramment des œufs *totius substantiæ;* les cyanures de plomb, de potassium, d'étain, la gomme-gutte entrent pour une forte part dans certains cas d'intoxication. Stewart a relevé, en Amérique, 64 cas d'empoisonnement ainsi produits.

IV. — SUBSTANCES ALIMENTAIRES VÉGÉTALES

Sous notre climat, sur 100 parties d'aliments ou boissons alimentaires (eau non comprise) l'homme en emprunte 77 (exactement 76,7) au règne végétal. Cette proportion élevée témoigne de l'importance de ces aliments.

1° ***Caractères généraux.*** — Ce sont :

a) La *prédominance des principes ternaires* (hydrates de carbone, matières amylacées, dextrine, sucre, gomme) sur les matières albuminoïdes en proportion beaucoup moindre que chez les animaux. C'est le caractère le plus important.

b) Les parois des cellules des végétaux sont formées par une membrane de nature spéciale : la *cellulose*. Cette substance, inattaquable par les sucs intestinaux, par conséquent inassimilable, joue cependant un rôle important dans l'acte de la digestion (voir Substances de lest, p. 228).

c) Les *albumines végétales* (légumine, gluten, etc.) ne sont pas aussi assimilables que les albumines animales et ne libèrent pas, pour la plupart, les acides aminés indispensables.

d) Les aliments végétaux (sauf noix, amandes, olives, etc.) sont pauvres en *graisse*. Par contre, ils sont riches en sels, surtout les herbacés, les fruits, les graines de légumineuses (malates, citrates, tartrates, oxalates, phosphates, sulfates, etc.).

Les aliments végétaux par la grande quantité de matériaux inutilisables qu'ils renferment, par la masse du résidu qu'ils laissent, provoquent rapidement la sensation de satiété. Par leur teneur élevée en hydrates de carbone, ils servent surtout à produire des calories : ce sont des *aliments énergétiques*.

2° ***Céréales.*** — Voici leur composition d'après Kœnig :

(D'après Kœnig).	ALBUMINE	GRAISSE	HYDRATES DE CARBONE	CELLULOSE	CENDRES	EAU
			Grains.			
Froment. . .	12,64	1,41	69,00	2,00	1,66	13,37
Seigle. . . .	10,85	1,77	70,00	1,78	2,06	13,37
Orge	9,66	1,93	67,00	5,00	2,40	14,05
Avoine . . .	10,66	5,00	58,00	10,00	3,29	12,11
Maïs	9,43	4,29	69,00	2,29	1,29	13,25
Riz.	6,73	0,88	78,48	0,51	0,82	12,58
Sarrasins. . .	11,32	2,61	54,86	14,32	2,77	14,12

a) **Blé.** — Le *blé* ou *froment* est la plus utile des céréales. Deux variétés : le blé tendre qui donne une farine plus amylacée et plus blanche, et le blé dur qui est plus riche en substance azotée et donne un rendement plus considérable. Le blé mitadin constitue une variété intermédiaire (Italie, Espagne, midi de la France).

De toutes les céréales, le blé est la plus riche en substances protéiques assimilables : jusqu'à 17 p. 100 dans certains blés. L'assise aleuronique que Parmentier a appelé la « couche merveilleuse » renferme des sels minéraux (acides phosphorique, glutamique, magnésie, etc.), des vitamines, des diastases, des huiles essentielles, etc. Son usage principal est sa transformation en farine pour la fabrication du pain et des pâtisseries.

b) **Pain.** — Le pain a perdu actuellement beaucoup de ses qualités qui, autrefois, en faisaient l'aliment de base de la ration, en France. Depuis quelques années, un mouvement d'opinion en faveur du *bon pain* s'est produit qui ne fait que s'amplifier. De toutes parts, on réclame un pain ayant conservé la majeure partie du gluten, des diastases, des vitamines, des sels minéraux du grain pour qu'il soit, suivant l'expression de Bruère, « équilibré ». On voudrait, d'autre part, un pain plus savoureux, bien levé et surtout qui puisse être consommé *rassis*.

En réalité, la question est extrêmement complexe et difficile à résoudre. Production du blé, procédés de mouture, pétrissage, panification, cuisson, se sont transformés progressivement et nécessitent des adaptations si l'on veut du *bon pain*.

Immédiatement après la guerre, on s'était orienté vers les *races de blé* à grand rendement (l'épi sauvera le franc!) et l'on ne récoltait que du blé ne renfermant que 8 p. 100 de gluten. Mais, au cours de ces dernières années, les sélectionneurs français ont obtenu des variétés de blé riches en gluten dont les qualités répondent aux nécessités de la panification. « Nous progressons régulièrement sous le rapport de la qualité des blés. » (Schribaux.)

Les procédés actuels de *mouture* (mouture à cylindres qui a remplacé les meules) donnent une farine qui est presque exclusivement constituée par de l'amidon. Pour avoir une farine plus complète, il faudrait incorporer la partie bise de la farine, par conséquent fabriquer la farine, destinée à être livrée aux boulangers au fur et à mesure de leurs besoins (en raison du rancissement dû aux huiles essentielles qui donnent cependant à la farine une odeur et une saveur agréables), modifier même les procédés de mouture, etc. Ce sont de véritables bouleversements qu'il ne serait pas facile d'opérer dans un avenir immédiat. L'idéal est d'avoir une farine qui soit l'image du grain, qui en renferme tous les constituants essentiels.

Le *pétrissage* se pratiquait autrefois à bras. Actuellement, on utilise presque partout le pétrin mécanique qui permet d'éviter la contamination de la pâte par la sueur, les gouttelettes septiques provenant de la bouche (on sait combien la tuberculose faisait autrefois de ravages dans la corporation des boulangers). Il constitue incontestablement un progrès hygiénique. Mais le pétrissage mécanique ne donne pas une pâte aussi homogène, aussi aérée que le pétrissage à bras. Il y aurait à rechercher des perfectionnements, à ce point de vue.

La *panification* se faisait autrefois avec du levain, c'est-à-dire un fragment de pâte d'une fournée antérieure. Actuellement, on utilise des levures. Aux levures de grain, d'abord employées, on substitue des levures de mélasses. Ce procédé est infiniment plus rapide que celui qui utilise le levain et on accélère encore le travail, en introduisant dans la pâte de plus grandes quantités de levure qui diminuent le temps consacré à la fermentation pendant le repos de la pâte. On ajoute aussi, souvent, de l'extrait de malt, qui hâte les phénomènes biologiques et remplace les diastases naturelles qui manquent dans la farine trop blanche, provenant de la mouture à cylindres, déséquilibrée, appauvrie en protides gluténogènes.

La panification au moyen de levures est mieux adaptée à l'utilisation des farines modernes, privées de diastases et des sels minéraux de l'enveloppe que le travail sur levain. Mais ce mode de travail donne-t-il des résultats équivalents à l'ancien? Sans doute, avec le procédé moderne, la fermentation se fait et le gaz carbonique se dégage abondamment, donnant à première vue un pain bien levé ; mais, par quoi sont remplacées l'action des bacilles associés au levain, celle des diastases du germe de blé, qui, pendant les heures de panification, dissociaient les molécules d'albumine, libéraient des acides aminés, des lécithines? Pense-t-on qu'en ayant bouleversé les longs processus physico-chimiques et biologiques qui, lentement, amenaient la farine à l'état de pain, on n'ait rien fait qui puisse altérer la valeur nutritive de ce pain ou en modifier la saveur? (Julien Marchand.)

Comme il n'est pas possible de revenir à la panification lente par les levains, en raison de la semaine de quarante heures, de l'interdiction du travail de nuit, il faut pousser l'étude du problème de la fermentation panaire par les levures, celle de leur sélection, pour essayer d'obtenir avec elles de meilleurs résultats.

La *cuisson* par les fours au gaz d'éclairage, au mazout, etc., qui se substituent à l'ancien four à bois, a l'inconvénient d'être souvent trop brutale. L'évaporation de l'eau par suite de la formation immédiate de la croûte est arrêtée et la mie reste trop hydratée. D'autre part, la mie doit atteindre lentement sa température de 101 à 103 degrés pour permettre aux diastases dans la première période de la cuisson de poursuivre leur action sur l'amidon. Sa digestibilité en sera augmentée.

Il serait peut-être facile, en conduisant convenablement le chauffage des fours, de régler la cuisson à un rythme plus ralenti et parer aux inconvénients qui viennent d'être signalés.

Il s'est produit dans la fabrication du pain, une véritable révolution technique progressive qui a substitué aux méthodes d'autrefois de nouveaux procédés qui, à côté d'avantages certains, comportent des inconvénients dont on ne s'est pas immédiatement rendu compte et qu'il était, d'ailleurs, souvent difficile de prévoir. Il faut donc poursuivre l'étude des nouveaux procédés, à chacune des étapes du problème, depuis la production du blé jusqu'à l'obtention du pain, pour restituer à ce dernier les qualités nutritives et de digestibilité nécessaires, tout en gardant les nombreux avantages acquis à d'autres points de vue.

Quant à la protection du pain contre les germes infectieux qui peuvent le contaminer, ce n'est guère à la production qu'ils sont à redouter. Les expériences d'Aimé Girard, de Balland, de Roussel, etc., ont montré que la mie, au cours de la cuisson, subit une température de 101 à 103 degrés. Cette température est suffisante pour détruire les microbes pathogènes, comme l'a montré Auché, dans ses expériences où les ensemencements ont été effectués de façon massive, qui n'est jamais réalisée dans la pratique. D'autre part, la présence de germes pathogènes sporulés est tout à fait accidentelle. Il ne peut se rencontrer que des germes sporulés banaux, sans importance, comme *B. subtilis*, *mesentericus*, etc., hôtes fréquents des graminées, dont les spores résistent à cette température.

Le pain ne peut donc être un véhicule de germes pathogènes quand il sort du four : la mie n'en recèle pas, la croûte est aseptique. C'est ultérieurement que la surface du pain se contamine, au cours de la vente, de la livraison, en dehors de la boulangerie, etc., etc.

c) **Pâtisserie.** — La pâtisserie est surtout dangereuse par les gâteaux à la crème qui peuvent être des véhicules redoutables de germes pathogènes, en particulier du bacille d'Aertrycke et surtout du bacille de Gærtner. Nous avons montré précédemment le rôle de ces microbes dans les toxi-infections dues à la consommation de certaines viandes, de produits de charcuterie, en particulier. Les Salmonella peuvent se retrouver dans les crèmes, comme le démontre la déjà longue histoire des accidents toxi-infectieux, avec décès relativement nombreux, dus à la consommation de gâteaux préparés avec de la crème non cuite.

d) **Céréales diverses.** — Le seigle et l'orge, cultivés, de préférence, dans les régions où le froment ne peut croître avec avantage, sont utilisés surtout dans les pays pauvres et arriérés.

L'avoine, la céréale la plus riche en graisse, en phosphore organique, et en lécithines, sert à faire des bouillies nutritives, douées en même temps de propriétés laxatives.

Le maïs, consommé en grande quantité en Lombardie, en Turquie, s'emploie aussi en bouillies (polenta des Italiens).

Le riz, additionné d'un peu de viande de porc ou de poisson, suffit à l'alimentation d'immenses populations en Chine, au Japon, en Indo-Chine, en Amérique, etc. C'est la céréale la plus riche en matières amylacées (70 à 80 p. 100) et aussi la plus pauvre en matières azotées (5 à 7 p. 100) et en graisse. Le riz se mange en bouillie. Cuit à la façon japonaise, il est de facile digestion. Le riz décortiqué et poli, privé de vitamine B produit une avitaminose, le Béribéri (voir p, 225).

3° ***Légumes.*** — Toutes les plantes dites *potagères.*

a) **Légumes farineux.** — Les GRAINES DE LÉGUMINEUSES (haricots, pois, lentilles, fèves, etc.) se placent au premier rang des substances nutritives, y compris la viande. Leur richesse en matières albuminoïdes, en graisse, en principes non azotés, en sels, est très élevée.

Cependant, les graines de légumineuses ne sauraient supplanter les autres substances nutritives et se substituer complètement à elles.

Les TUBERCULES FARINEUX sont moins variés. La plupart (patates, topinambours, ignames) sont peu connus ou presque pas employés. Par contre, la *pomme de terre*, qui en est le prototype, jouit d'une vogue bien méritée. Les caractéristiques de la pomme de terre sont : sa grande richesse en eau et sa pauvreté en matières azotées. Mais sa teneur élevée en matières amylacées et sucrées fait, de ce tubercule, le type des aliments hydrocarbonés.

b) **Légumes aqueux.** — Ce groupe comprend les *racines comestibles* (carottes, navets, salsifis); les *légumes herbacés* (oseille, épinards, salades de toutes sortes); les *légumes fruits* (melon, concombre, potiron, tomate, cornichon, etc.); les *bourgeons* (asperge, artichaut, chou, poireau); les *champignons.*

Les légumes renferment de nombreuses vitamines hydrosolubles C, B, P, et même quelques vitamines liposolubles (vitamine A). Mais aux autres points de vue, ils sont peu nutritifs. La totalité des principes utilisables atteint un vingtième de leur poids. Comme

la pomme de terre, ils sont riches en eau et pauvres en matières albuminoïdes et en graisse, mais ils ne contiennent pas, comme elle, une grande proportion de matières amylacées et sucrées.

*4° **Fruits.*** — *a*) Les **fruits aqueux acidulés** sont riches en eau (72 à 90 p. 100), pauvres en matières amylacées et en principes albuminoïdes (0,5 p. 100), riches en sucre (4 à 24 p. 100). Leur acidité constante est due à des sels acides, *malates* (abricots, pêches, prunes, cerises, poires, pommes), *citrates* (oranges, citrons), *tartrates* (raisins). Ces sels acides, à base alcaline (chaux, potasse), se transforment en carbonates alcalins dans l'économie et contribuent à maintenir l'alcalinité des humeurs.

b) Les **fruits sucrés ou neutres** (figue, datte, banane) se consomment moins fréquemment dans nos pays. La banane, en particulier, est très nutritive (albumine 3 p. 100, amidon 66 p. 100).

c) Les **fruits amylacés ou huileux** se distinguent par leur richesse soit en amidon (15 p. 100 dans la châtaigne), soit en sucre (20 p. 100 dans la châtaigne; 17 p. 100 dans la noix), soit en graisse (noix : 40 p. 100; noisette : 60 p. 100). La proportion notable d'albumine (châtaigne, 4 p. 100; noix, 11 p. 100; noisette, 15 p. 100) achève d'en faire des aliments très nutritifs.

Les fruits renferment de nombreuses vitamines, la vitamine C, très abondante dans le citron, l'orange, le raisin, la banane, etc., même des vitamines B (citrons, oranges, châtaignes, pommes, poires, prunes, etc.).

Les huiles d'arachide, d'olive, de noix, sont riches en vitamine E.

V. — ACCIDENTS PRODUITS PAR LES VÉGÉTAUX

*1° **Intoxications.*** — Les phénomènes toxiques observés peuvent être dus à l'ingestion de végétaux sains, mais toxiques, grâce à des propriétés particulières de la cellule végétale ou de végétaux qui ont subi diverses altérations.

a) **Intoxications par les champignons.** — Les champignons vénéneux ne constituent qu'une infime minorité.

Certains peuvent produire des troubles gastro-intestinaux, par suite de la présence dans leurs tissus, de principes spéciaux encore

mal connus (accidents ordinairement légers, en tout cas passagers).

Les champignons toxiques appartiennent tous à la famille des *Amanites* ou des *Volvaires*. On les divise en deux groupes : les champignons à *muscarine*, dangereux, mais non fatalement mortels (*Amanita muscaria*, *pantherina*, *excelsa*, *solitaria*, etc.) et les champignons à *phalline*, généralement mortels (*Amanita bulbosa* ou *phalloïdes* et ses variétés, *mappa*, *citrina*, *virosa* et *verna*).

La *muscarine*, agent toxique découvert en 1869 par Schmiedeberg, est une substance voisine de la choline et de la bétaïne. La *phalline* (Kobert, 1890) est un poison du sang : même diluée à 1/80 000, elle dissout les globules rouges. D'après R. Henry (Lyon, 1931), la phalline étant thermostabile, le syndrome phalloïdien serait dû à une *amanitotoxine* (Abel et Fred, 1906) qui *résiste à la chaleur* et au vieillissement. La phalline n'interviendrait que si les champignons sont consommés crus.

Syndrome muscarinien.	Syndrome phalloidien.
Incubation. — Deux heures.	Onze heures.
Début. — Rapide, bruyant.	Tardif, silencieux.
Symptômes. — Troubles gastro-intestinaux précoces.	Tardifs. Douleurs épigastriques, foie gros, ictère possible, hémorragies.
Rémission. — Nulle.	Fréquente.
Urine. — Anurie.	Anuries ou urines colorées, diminuées.
S. nerveux. — Incoordination motrice. Délire. Troubles de l'intelligence et de la mémoire.	Dépression nerveuse. Ataxo-dynamie. Stupeur, intelligence et mémoire intactes.
Guérison. — Durée : un à deux jours.	Mort. — Durée : deux à huit jours.

Le nombre des champignons vénéneux est, en somme, très peu élevé et limité aux seules espèces pourvues d'une enveloppe engainante ou volve, les *Amanites* et les *Volvaires*, qui peuvent être considérées comme des Amanites à spores roses.

Le seul moyen de se mettre à l'abri des intoxications par les champignons est la *connaissance botanique des genres et des espèces*. Tous les moyens empiriques proposés pour distinguer les bons champignons des mauvais n'ont aucune valeur. Le traitement consiste dans une saignée abondante, l'injection de sérum antiphalloïdien de Dujarric de la Rivière, l'absorption de cervelles et d'estomacs crus de lapins récemment tués (Limousin), associés au traitement symptomatique (toni-cardiaques, etc.).

b) **Accidents dus à la solanine.** — La pomme de terre cultivée et consommée en de certaines conditions a pu parfois occasionner des accidents (coliques,

diarrhée, vomissements, fièvre, céphalée, prostation, sueurs abondantes, dilatation pupillaire, etc). Le plus souvent, les intoxications sont produites par des rejetons vendus comme pommes de terre nouvelles. La *solanine* est la substance responsable de ces accidents. Dans une épidémie décrite par Pfuhl, les pommes de terres crues contenaient 0,04 p. 100 de solanine et 0,024 p. 100, après la cuisson. Bruère a trouvé jusqu'à 0, 3 p. 100.

c) **Lathyrisme.** — Les semences de Lathyrus (gesse ou jarosse) produisent chez certaines populations pauvres, pour lesquelles ces légumineuses sont à la base de l'alimentation, des symptômes nerveux rappelant le tabes spasmodique. En 1932, Trabaud et ses collaborateurs en ont observé en Syrie, un grand nombre de cas qui se sont traduits par une paraplégie hyperspasmodique pure. La gesse est toxique par elle-même. Astier a isolé un alcaloïde, qui, injecté à des grenouilles, reproduit chez ces animaux une paralysie des membres postérieurs : il le nomme *lathyrine*.

La chaleur détruit rapidement cette substance, aussi conseille-t-on, au point de vue prophylactique, de soumettre la farine à une cuisson à + 100 degrés. Le mieux est, assurément, d'éviter l'emploi de la farine venant de cette légumineuse.

d) **Favisme.** — En quelques cas rares, on a constaté l'éclosion de troubles à allure chronique à la suite de l'ingestion de fèves (ictère, hémoglobinurie, asthénie nerveuse). Ces troubles constituent le favisme.

e) **Ergotisme.** — L'ergotisme s'est manifesté autrefois sous forme de véritables épidémies, qui, au Moyen âge, étaient désignées sous le nom de feu sacré, de feu de Saint-Antoine, de feu Saint-Marcel, quelquefois encore mal des Ardents. Signalons, parmi les dernières, l'épidémie de Nanterre (1896), des Charentes (1920), de la Sarthe (1921).

L'ergotisme est dû à un champignon, *Claviceps purpurea*, qui parasite le seigle (ergot de seigle) et d'autres graminées (blé ou avoine).

On distingue deux formes d'ergotisme, gangréneux et convulsif. Les deux formes débutent ordinairement par une phase commune, l'ivresse ergotique (céphalées, vertiges, hébétude, troubles de la vue et de l'ouïe).

La prophylaxie consiste à proscrire le seigle de l'alimentation. S'il s'agit d'une région où le seigle est l'aliment principal, on examinera la farine, avant d'en autoriser la consommation.

f) **Plantes cyanogénétiques.** — Des rosacées, légumineuses, etc., peuvent contenir des glycosides cyanogénétiques, donnant naissance, sous l'influence d'enzymes, à l'acide cyanhydrique toxique. Ce sont surtout les haricots de Java et Birmanie, qui peuvent causer des accidents chez l'homme.

L'article 15 du décret du 15 avril 1912, prévoit pour les haricots de Birmanie une tolérance extrême de 200 milligrammes par kilogramme, mais Kohn-Abrest estime que le maximum toléré devrait être ramené à 100 milligrammes par kilogrammes.

Pour les haricots appartenant à l'espèce *Phaseolus lunatus*, un vœu des Experts chimistes de France, du 11 décembre 1918, réclame l'interdiction de la consommation des haricots susceptibles de dégager plus de 10 milligrammes d'acide cyanhydrique par 100 grammes.

g) La **pellagre**, le **béribéri**, le **scorbut** sont des avitaminoses, pures ou associées (voir p. 224 à 226).

*2° **Infections.*** — Les végétaux peuvent jouer un rôle *favorisant* dans l'éclosion des maladies infectieuses, par les troubles digestifs qu'ils provoquent, s'ils sont ingérés en grande abondance : c'est le cas des fruits, dont la consommation est souvent exagérée à la période estivale.

Plus important est le *rôle déterminant* des végétaux consommés crus.

Nombre d'épidémies de *fièvre typhoïde* doivent être rapportées à leur ingestion (Geschwind, Ferré, von Burk, etc.). Le *choléra*, la *dysenterie* peuvent reconnaître une semblable origine. Les microbes les plus divers peuvent être véhiculés par les végétaux.

Ces germes pathogènes reconnaissent plusieurs provenances : 1° les végétaux peuvent être souillés par des poussières véhiculant des bactéries; 2° le lavage des végétaux, à l'aide d'une eau sale, contaminée, qu'il s'agisse de lavage sur les marchés, ou d'arrosage en plein champ, est une autre cause de pollution; 3° enfin les microbes du sol peuvent pénétrer dans les végétaux qui y croissent (Wurtz et Bourges).

De gros parasites sont encore transmis par les végétaux à la surface desquels des œufs de cestodes (tænia, bothriocéphale, échinocoque, etc.), de distomes (douve hépatique, transmise fréquemment par le *cresson*, etc.), sont venus élire domicile à la faveur de la souillure de ces plantes par des matières fécales humaines ou animales. Il en est peut-être de même pour les protozoaires.

VI. — LES CONSERVES

En raison des conditions de la vie moderne, la consommation des aliments *conservés* a pris une grande extension. Les progrès de la technique ont, d'ailleurs, permis de conserver les aliments dans des conditions que ne connaissaient pas nos ancêtres qui, cependant, savaient déjà tirer parti de certains procédés de conservation.

« Les conserves sont des produits alimentaires qui, grâce à un traitement approprié ou sous l'action de certaines substances, peuvent conserver, pendant un temps plus ou moins long, suivant la méthode employée, leurs principales propriétés et être ainsi soustraites à certaines modifications qui les rendent impropres à la consommation. » (Congrès de la Croix-Blanche, Genève, 1908.)

1° Conserves de viandes. — *a)* **Dessication.** — Séchées au soleil, coupées en lanières, les viandes se déshydratent et se stérilisent : *carne secca* des Américains du Sud; on peut la pulvériser ensuite (pemmican des Américains du Nord). La viande desséchée à une grande valeur nutritive; c'est en quelque sorte un aliment concentré.

b) **Salaison.** — Bien étudiée par Gauducheau, la salaison a pour effet de gêner, de retarder les pullulations microbiennes putrides et d'y substituer des flores spéciales donnant aux viandes une apparence et un goût agréables. Le *fumage* est ordinairement le complément du salage.

c) Le **froid** est utilisé pour obtenir les *viandes réfrigérées*, qui, par suite de leur maturation lente, sans que des phénomènes d'ordre putréfactif se produisent, deviennent plus digestibles et acquièrent des qualités gustatives que n'ont pas les viandes fraîches. Les *viandes congelées* peuvent se conserver quelques mois. Elles ont la même valeur digestive et la même valeur nutritive que la viande fraîche. Elles rendent les plus grands services dans certaines circonstances (guerre, etc.).

d) La **chaleur** permet la préparation des conserves de viandes proprement dites. Il est nécessaire que la température soit suffisante pour stériliser les viandes, mais qu'elle ne dépasse pas cependant un certain degré pour ne pas leur faire subir des altérations qui en abaissent la valeur nutritive. La stérilisation doit se faire à l'abri de l'air. Les viandes subissent de nombreuses modifications (coagulation des matières protéiques, phénomènes d'oxydation et d'hydrolyse, etc.).

Il est nécessaire de surveiller la fraîcheur de la viande, les soudures doivent être faites à l'étain fin. On rejettera les boîtes dont le couvercle est bombé (fermentations), dont la gélatine est liquéfiée, la graisse saponifiée, d'odeur rance ou aigre.

e) **Antiseptiques.** — Leur emploi est interdit par la loi Ruau (1er août 1905) sauf certains cas spéciaux prévus.

2° Lait. — (Voir chapitre VII.)

3° Œufs. — Pour obtenir leur conservation, on place les œufs dans des solutions silicatées, de fluorures, etc. Mais les œufs s'altèrent facilement et peuvent provoquer des accidents.

4° Conserves de légumes. — La stérilisation des produits végétaux est plus facile que celle des aliments animaux. Les accidents de conservation risquent d'être moins fréquents.

5° Présence des vitamines. — Contrairement à une opinion assez répandue, les conserves ne sont pas des aliments « dévitalisés »; elles renferment des vitamines. La température atteinte dans la préparation des con-

serves est habituellement de 110 degrés et ne dépasse jamais + 120 degrés. Or, la vitamine A résiste deux heures à + 130 (Delf), à 120 degrés à l'autoclave (Hopkins). Elle distille sous 1 à 2 milligrammes, entre + 180 et 200 degrés (Channon, Coward et Drummond), etc. La vitamine B n'est pas détruite pendant la préparation industrielle des boîtes de conserve ; durant le chauffage, elle passe dans le bouillon (Mc Collum et ses collaborateurs). Le pouvoir antiscorbutique du jus de citron (vitamine C) résisterait une heure à + 110 degrés (Weill et Mouriquand), celui des conserves également (Machebœuf, Lecoq, etc.).

« Le chauffage pratiqué à l'abri de l'air dans l'industrie des conserves est moins nuisible aux vitamines que les procédés usuels de la cuisine classique. » (Gauducheau.)

Malgré cela, les conserves alimentaires, quelle que soit la perfection de leur préparation, doivent être considérées comme des aliments d'appoint, souvent utiles, parfois de nécessité, mais elles ne sauraient être substituées aux aliments frais.

*6° **Accidents provoqués par les conserves.*** — Ce sont les conserves, celles qui sont préparées à froid dans les ménages, qui sont à l'origine de la plupart des cas de botulisme (voir p. 242). Elles peuvent transmettre les Salmonelloses, les toxines des microbes de ces toxi-infections étant très thermostabiles, et toutes les infections que nous avons étudiées antérieurement, si elles sont mal stérilisées. Les boîtes altérées (bombées) peuvent produire des accidents.

Des accidents peuvent aussi provenir des récipients. Par suite du contact avec les liquides, il se forme des sels minéraux qui peuvent être toxiques. Cette observation s'applique surtout aux conserves de viandes. Les sels d'*étain*, de *zinc*, de *nickel* ont été décelés, mais ordinairement, ils ne s'y trouvent qu'en quantité insuffisante, pour produire des accidents. Plus sérieux est le danger constitué par les sels de *plomb*. On en a trouvé souvent des quantités appréciables : 30 milligrammes dans du thon, 40 à 45 milligrammes dans les sardines (A Gauthier), etc. Les soudures doivent toujours être faites en étain fin, non plombifère. Les récipients d'*aluminium* ne sont pas toxiques, contrairement à certaines allégations.

Les sels de *cuivre* sont rares dans les conserves de viande.

Les conserves de végétaux peuvent aussi, quoique plus rarement, provoquer des accidents toxiques. Les graines fraîches (petits pois, etc.), et les légumes herbacés (haricots verts, etc.), sont préparés en milieu humide. Comme la cuisson fait disparaître leur belle couleur verte, on procède à leur reverdissage, soit à l'aide d'une laque de chlorophylle, préparée en traitant des épinards par de la lessive de soude, soit à l'aide d'une faible dose de sulfate de cuivre. Mais cette substance toxique peut s'y trouver en notable quantité : 80 à 85 milligrammes ; dans certaines boîtes de conserves, on a même pu en déceler 128 à 210 milligrammes. Le plomb peut s'y rencontrer également, mais moins fréquemment que dans les conserves de viande.

Nous laissons de côté les accidents provenant de l'addition de substances antiseptiques pour conserver les aliments ou masquer leurs altérations. Leur emploi est interdit (loi Ruau, p. 262).

VII. — CONDIMENTS

On les ajoute aux aliments pour en augmenter la sapidité et stimuler l'appétit.

Les condiments sont dits *aromatiques* : vanille, cannelle, muscade, girofle, anis, fenouil, persil, laurier, etc.; *alliacés* : ail, échalote, poireau, moutarde; *âcres* : poivre, gingembre, piments, etc.

Le type des condiments *acides* est le *vinaigre*, qui s'obtient en faisant agir, au contact de l'air, sur des liqueurs alcooliques, les ferments acétiques; l'alcool se transforme en acide acétique.

Tous ces condiments ou épices activent les sécrétions digestives et favorisent la digestion. Certains d'entre eux sont, en outre, doués de propriétés antiseptiques remarquables (girofle, moutarde).

Mais, si nombre de condiments, pris à dose modérée, sont sans effets nuisibles, il n'en est pas de même si on en fait abus. Ils finissent par irriter l'estomac et par faire disparaître l'appétit.

Les *condiments sucrés* (sucre ordinaire ou saccharose, miel, sucre de lait) sont, en même temps, des aliments de grande valeur.

Le sucre a une grande valeur dynamogène : Cl. Bernard, Chauveau et Kauffmann, Bouchard, Morat et Dufour, Laulanié, etc., ont établi qu'il existe du sucre dans le sang, que ce sucre ne se produit pas dans les vaisseaux sanguins, qu'il représente la forme circulante et active d'une substance intermédiaire, le glycogène, qu'à l'élaboration de ce glycogène concourent tous nos aliments, que les muscles consomment directement le sucre du sang, agent des combustions organiques et des contractions musculaires. De plus, le sucre favorise l'absorption des graisses et des albuminoïdes et, inversement, modère la désassimilation de l'organisme, même dans la fièvre (Ragot).

Agréable au goût, très facilement assimilable, ne laissant, après lui, aucun déchet, arrêté par le foie qui en régularise la distribution au fur et à mesure des besoins de l'organisme, le sucre est l'aliment énergétique type, qui paraît appelé à entrer de plus en plus dans l'alimentation de tous les êtres qui peinent et fatiguent : ouvriers, fervents de sports, soldats en campagne, animaux de trait ou de course (doping).

La *saccharine*, extraite de la houille, possède un pouvoir sucrant 200 à 300 fois plus considérable que le sucre ordinaire. Sa valeur nutritive est nulle, c'est simplement un condiment sucré. Le législateur (loi du 30 mars 1902) ne tolère son usage qu'en thérapeutique.

VIII. — BOISSONS

L'homme perd, en moyenne, par ses émonctoires (reins, peau, poumons, intestin), 2 450 grammes d'eau par jour. Lorsque cette déshydratation n'est pas compensée, elle provoque la sensation de la soif, qui, lorsqu'elle se prolonge, est plus impérieuse et plus pénible à supporter que la faim. A. Gauthier estime à 917 grammes la quantité d'eau ingérée avec la nourriture. La différence (1 530 gr.) est soldée par les boissons.

Les boissons peuvent se diviser en :

1° *boissons naturelles*, dont l'eau est le type (p. 404);

2° *boissons artificielles*, qui comprennent les liquides alcooliques et les liquides non alcooliques, des boissons exceptionnelles ou de luxe (café, thé, etc.).

a) ***Boissons fermentées et distillées*** (voir le chapitre consacré à l'*Alcoolisme*).

b) ***Boissons aromatiques.*** — Les boissons dites aromatiques sont des agents stimulant le système nerveux : ce sont des aliments nervins (A. Gauthier). De cette action excitante résultent une résistance plus grande de l'organisme à la fatigue, une meilleure utilisation des réserves alimentaires et une certaine épargne à l'égard des substances protéiques dont la désassimilation est diminuée. Cette similitude des effets physiologiques tient à la présence de substances de la série xanthique, caféine, théobromine, etc.

Le CAFÉ est l'infusion de la graine du caféier dans l'eau. Le café vert renferme 1 à 2 p. 100 de caféine. La torréfaction ne détruit pas la caféine, qui se retrouve dans la proportion de 1 g. 74 pour 100 grammes de café torréfié, soit 0 gr. 26 pour une tasse de café (15 gr. de café pour 80 à 100 gr. d'eau) (A. Gauthier).

L'abus du café entraîne une série d'accidents : insomnie, hallucinations, palpitations, anxiété précordiale, dyspnée, tremblement.

Le THÉ est formé par les feuilles légèrement torréfiées d'un arbuste d'origine chinoise, *thea chinensis*. Les thés verts sont plus parfumés, plus riches en théine, en tanin et en extraits.

La théine, principe actif du thé, se trouve dans la proportion de

2 p. 100 de feuille sèche dans le thé noir; le thé vert peut en contenir jusqu'à 5 p 100. Une infusion de 1 gramme de thé dans 120 centimètres cubes d'eau ne contient que 0 gr. 025 de théine.

Le MATÉ (feuilles de l'*Ilex paraguayensis*) est un succédané du thé.

Le CACAO provient de la graine du cacaoyer (*Theobroma cacao*) originaire de l'Amérique centrale. Les éléments principaux sont : 1° un alcaloïde : la théobromine, homologue inférieur de la caféine; 2° les matières grasses : beurre de cacao; 3° les matières amylacées; 4° une matière astringente rouge : « rouge de cacao ».

Le CHOCOLAT est préparé en mélangeant parties égales de sucre et de cacao, et en aromatisant avec un peu de vanille ou de cannelle. Le chocolat est un aliment substantiel, mais d'une digestion souvent difficile à cause de ses graisses, et dont la teneur en oxalate de chaux le fait contre-indiquer aux arthritiques, aux graveleux, au hyperchlorhydriques.

La NOIX DE KOLA est utilisée par les peuplades du centre de l'Afrique, pour résister à la fatigue. Elle contient, d'après Hœckel et Schlagendhauffen, 2 à 2,5 p. 100 de caféine.

c) **Sirops.** — Ce sont des solutions sucrées, auxquelles on donne de la saveur, en les aromatisant avec des sucs de fruits. Convenablement fabriqués, ils constituent des boissons hygiéniques; l'industrie les falsifie souvent, soit en remplaçant le sucre par du glucose commercial, soit en substituant des bouquets artificiels aux sucs de fruits. Le liquide est ensuite teinté par des matières colorantes étrangères, et on l'acidule avec de l'acide tartrique.

d) **Eaux gazeuses.** — L'industrie prépare, sous le nom d'eau de Seltz, des eaux gazeuses artificielles, en saturant l'eau par du gaz acidulé qui la rend agréable et qui excite la sécrétion gastrique.

La saturation par l'acide carbonique n'influe pas sur les microorganismes que l'eau contient; il est donc de toute nécessité que l'eau de Seltz soit fabriquée avec une eau bactériologiquement pure. Pour éviter tout accident toxique, les parties métalliques du siphon, en contact avec le liquide, doivent être exemptes de plomb.

e) **Limonades.** — On additionne l'eau de Seltz d'une certaine quantité de sirop. Tout ce qui précède leur est applicable.

CHAPITRE XIV

PROTECTION DE L'ALIMENTATION

La protection de la qualité des denrées alimentaires est une question de première importance. Il faut que les aliments soient protégés, pour que le consommateur soit assuré qu'ils possèdent les qualités nutritives qu'il est en droit d'attendre et d'autre part qu'ils ne présentent aucun danger au point de vue infectieux ou parasitaire.

I. — LÉGISLATION GÉNÉRALE

En *France*, la loi du 1er *août* 1905, dite *loi Ruau*, réunit dans une loi d'ensemble les dispositions générales sur la répression des tromperies dans les ventes, dont le principe est inscrit dans l'article 423 du Code pénal, et les dispositions des lois du 27 mars 1851 et du 5 mai 1885, qui répriment certaines fraudes dans les livraisons et les falsifications, nuisibles ou non à la santé, des denrées alimentaires et des boissons.

La surveillance est faite dans les villes par des *inspecteurs du service des fraudes* qui examinent et vérifient toutes les denrées alimentaires apportées et mises en vente sur les marchés et dans les halles; ils saisissent et détruisent celles qui sont reconnues nuisibles ou impropres à l'alimentation, sans préjudice des poursuites à exercer contre les délinquants. Ils font observer les arrêtés sur la police des marchés.

Des *laboratoires officiels pour la recherche des fraudes* existent dans les chefs-lieux. La direction centrale est au Ministère de l'Agriculture mais cette législation qui rend tous les jours d'immenses services, n'envisage la répression des fraudes qu'au moment de la

vente au consommateur et elle est, d'autre part, très incomplète. C'est une « loi de salubrité commerciale » (Marchadier et Goujon). Il faut que les aliments soient protégés dès la production, pendant le transport, comme au moment de la vente. De nombreuses dispositions législatives et réglementaires ont été prises heureusement, depuis 1905 et surtout dans ces dernières années, visant d'une façon particulière, les principales denrées alimentaires.

II. — PROTECTION DES VIANDES DE BOUCHERIE ET DE CHARCUTERIE

Dans la plupart des cas, il est absolument impossible d'agir sur la production proprement dite; en effet, s'il apparaît réalisable, par des mesures de *police sanitaire* et d'*hygiène*, de préserver le cheptel contre les maladies contagieuses et de juguler l'extension des maladies parasitaires, on ne peut songer à supprimer la plupart des autres affections et fatalement on retrouvera au moment de l'abattage un grand nombre de ces malades connus, soupçonnés ou inconnus, comme tels, du producteur lui-même. La protection efficace du consommateur devra donc être organisée à partir de l'abattage jusqu'au magasin de vente au détail. Elle sera surtout opérante à l'abattage et, en principe, la surveillance de la vente au détail n'aura pour effet que de poursuivre les fraudeurs qui tenteraient de mettre en circulation des viandes non préalablement visitées et par conséquent suspectes, et d'éliminer celles dont la circulation préalablement autorisée aurait été l'objet d'altérations ultérieures.

La protection ne peut donc être assurée que par :

1° La centralisation des abattages;

2° La généralisation de l'inspection des viandes;

3° L'amélioration des méthodes d'inspection par l'utilisation des progrès des techniques bactériologique, chimique et anatomo-pathologique.

Sur le premier point, tous les hygiénistes et les techniciens sont d'accord pour estimer que les abattages doivent être pratiqués dans les établissements convenablement aménagés et outillés, faciles à surveiller, comme le sont ou devraient l'être tous les *abattoirs municipaux*, *intercommunaux*, *régionaux* ou *industriels*. La question toujours pendante des *tueries particulières*, dont beaucoup sont de vagues réminiscences des escorcheries du Moyen âge, surtout dans les campagnes, est donc toujours à l'ordre du jour. On avait pensé

avant et après la promulgation de la loi du 8 janvier 1905, sur l'organisation des abattoirs, que leur disparition progressive, à la suite de l'application de la réglementation nouvelle sur le périmètre de fermeture, faciliterait la surveillance des abattages et permettrait une protection plus efficace du consommateur. En réalité, l'application de l'article 2 de la loi du 8 janvier 1905 n'a pas eu les résultats qu'on en attendait, probablement parce que des considérations autres que celles de l'hygiène publique ont prévalu sur ces dernières.

La loi du 7 juillet 1933, sur la *prophylaxie de la tuberculose des bovidés et sur le contrôle de la salubrité des viandes* permet au service vétérinaire de mieux organiser et de généraliser la surveillance des viandes, l'inspection des abattoirs, tueries, entrepôts frigorifiques, fabriques de conserves, de charcuterie, etc., en un mot, cette loi permet de suivre pas à pas la viande depuis l'abattage jusqu'à sa livraison au consommateur. Pour la tuberculose, voir chapitre LXXI.

L'amélioration des méthodes d'inspection des viandes comporte la création ou l'organisation de laboratoires auxquels pourraient avoir recours les vétérinaires-inspecteurs dans les cas délicats. En matière d'exemple, on peut citer la généralisation du *contrôle bactériologique des viandes de boucherie et de charcuterie*, afin d'éliminer à coup sûr, les carcasses infectées de bacilles des Salmonelloses et de laisser passer au consommateur, au contraire, celles qui se montrent saines. Cette méthode qui a pris en Allemagne une grande extension n'est pas encore suffisamment appliquée dans notre pays malgré les nombreux travaux auxquels elle a donné lieu.

Signalons que la contamination peut se produire au cours de la fabrication des produits de charcuterie, des pâtés, etc. Les *Salmonella* sont des hôtes fréquents de l'intestin du porc, du veau. Des ustensiles, les mains, les tables peuvent être souillés par des fragments d'intestin et leur contenu et l'ensemencement peut se faire par contact. Rappelons que ces *Salmonella* se rencontrent aussi dans l'intestin des rats, des souris. Les déjections de ces animaux dans les laboratoires de charcuterie, tenus de façon malpropre, peuvent également être une cause de contamination. Enfin, les mouches, en été, peuvent véhiculer ces germes et ensemencer les viandes.

Toutes les opérations de préparation des produits de charcuterie doivent donc se faire dans des locaux particulièrement bien tenus et avec le maximum de propreté, si l'on veut mettre les consommateurs à l'abri de ces redoutables toxi-infections.

Si les viandes ou produits qui en dérivent doivent être transportées, elles le seront dans des camions isolés et refroidis à température constante. Rien n'est plus néfaste que les alternatives de réchauffement et de refroidissement. Le froid est également le seul moyen de bonne conservation chez les détaillants. Les aliments exposés devront être mis à l'abri des poussières, des mouches et du contact des acheteurs. Des arrêtés municipaux ont été pris dans la plupart des grandes villes (à citer en particulier celui de Paris, très complet, de 1936) mais souvent ils ne sont guère observés.

III. — PROTECTION DU LAIT

Voir chapitre VII, p. 142.

IV. — PROTECTION DES VOLAILLES ET DES ŒUFS

Pour les **volailles,** la protection du consommateur peut être assurée par : 1° une *exploitation rationnelle* des animaux de basse-cour, avec éradication des maladies infectieuses (vaccination, mesures de police sanitaire et d'hygiène, etc.) et des maladies parasitaires; 2° la *destruction et la reconstitution des élevages* envahis par des maladies transmissibles à l'homme; 3° la *surveillance de l'alimentation* des animaux; 4° l'*inspection sévère des carcasses* présentées sur les marchés et l'éducation du consommateur, qui devrait être prévenu que, lorsqu'il trouve une anomalie sur les organes de la volaille ou du gibier qui lui a été vendu, son devoir est d'en avertir immédiatement le service d'inspection des viandes pour attirer son attention et dépister les fraudes toujours possibles en cette matière.

En ce qui concerne les **œufs,** les mesures à prendre sont :

1° La *propreté générale* de la ferme. Les poules devront être dans un enclos spécial, tenu dans un état minutieux de propreté. Elles ne doivent jamais en sortir pour éviter les souillures par les fumiers, la boue, etc.

2° La *surveillance sanitaire* des pondeuses par un médecin-vétérinaire.

3° La *surveillance du régime.* La nourriture des pondeuses a une grande influence d'abord sur la valeur nutritive de l'œuf, puis sur sa stérilité au point de vue microbien. Elle doit être surtout constituée par des grains : maïs, avoine, avoine germée. On y ajoutera du son, additionné d'un peu de farine de viande et de poudre d'os. Ce régime sera complété par de la « verdure » à discrétion, en particulier sous la forme de choux fourragers. L'abondance des éléments chlorophylliens dans la nourriture augmente, dans une très forte proportion, la quantité de vitamines A du jaune.

4° *Suppression du gavage carné,* en vue d'augmenter la ponte et de la nourriture trop humide. Enfin, il sera indispensable d'empêcher les volailles de consommer certaines substances toxiques.

5° Les *pondoirs*, dont il existe d'excellents modèles, en particulier le modèle à trappe, entretenus en parfait état de propreté, permettront d'éviter la récolte d'œufs avec coquille sale.

6° On réduira le nombre des œufs contaminés en n'utilisant, comme le conseillait déjà autrefois Gayon, que les *œufs non fécondés.* Les auteurs américains, Pennington, Lamon, Arlsberg, Kinghome, etc., ont également insisté sur

ce point que la production des œufs non fécondés est un des meilleurs moyens d'éviter la contamination avant la formation de la membrane coquillère.

7° On procédera au ramassage quotidien ou bi-quotidien des œufs, à leur entreposage dans un local à température favorable et à leur expédition aussi rapide que possible.

Le commerce des œufs n'est soumis, en France, à l'heure actuelle, à aucune réglementation spéciale. Toute tromperie ou tentation de tromperie tombe ici sous le coup de l'article premier de la loi du 1er août 1905. Le fait, par exemple, de mettre en vente des œufs conservés à la chaux comme œufs frais, constitue une tromperie sur la nature, les qualités substantielles de la marchandise vendue.

V. — FROMAGES ET BEURRES

L'application de la pasteurisation obligatoire du lait (p. 136), si elle va permettre d'éviter le danger de la tuberculose animale et des brucelloses par les ***fromages*** frais, va entraîner des modifications dans la technique fromagère appliquée jusqu'ici, car les ferments lactiques, tués ou atténués, devront être remplacés par des ensemencements artificiels.

En ce qui concerne la valeur alimentaire des fromages, nous signalons que, pour compléter le décret du 25 mars 1924, un nouveau décret du 20 octobre 1936 a fixé la composition des principaux fromages que l'on trouve sur les marchés et en a donné la définition. Il faut applaudir à cette spécification, qui permet au consommateur de trouver un aliment de premier choix dont la composition chimique doit lui être communiquée par l'étiquetage.

Comme pour les fromages, les ***beurres*** provenant d'animaux atteints de maladies transmissibles peuvent être dangereux, mais, de plus en plus, l'industrie laitière s'oriente vers la pasteurisation des crèmes et l'ensemencement ultérieur avec des cultures de ferments lactiques pour favoriser leur maturation. La protection de cet aliment du point de vue de l'hygiène est donc en réalité facile.

La matière grasse du beurre étant très délicate, elle subit facilement de nombreuses altérations, comme l'acidification, le rancissement, la saponification, le suifage, la décoloration. D'autre part, elle prend facilement les mauvais goûts et mauvaises odeurs. Comme le beurre contient une partie non grasse assez importante, les microbes et les moisissures, les levures peuvent facilement trouver un terrain favorable à leur pullulation. Le beurre doit donc être conservé ; on utilise industriellement le froid et même depuis la guerre une tolérance spéciale permet l'addition de faibles quantités d'acide borique aux beurres qui doivent voyager. L'aliment doit surtout être protégé contre les graisses étrangères qui pourraient lui être frauduleusement additionnées. Cette protection est assurée par l'application des lois du 16 avril 1897, du 28 février 1931, du 25 juin 1934, qui traitent des rapports

entre les beurres et les autres corps gras et, en particulier, la margarine.
Signalons aussi le décret du 27 janvier 1930, concernant la fabrication de la margarine.

VI. — LE POISSON

Nous avons vu (p. 235) combien cet excellent aliment est rapidement altérable. Seule la conservation par le froid empêche les altérations. Or, malgré les progrès considérables réalisés dans l'industrie et les transports frigorifiques, leur organisation est encore insuffisante. A part les grands ports de pêche, Boulogne-sur-Mer, La Rochelle, Lorient, qui possèdent l'outillage nécessaire pour l'expédition du poisson, les autres n'en sont pas pourvus. La quantité de poissons, mise à la disposition des mareyeurs étant trop faible, ce sont de simples commissionnaires en marée qui font les expéditions dans des conditions ordinairement précaires au point de vue de la conservation. Le poisson est simplement mis en caisses de bois épais, sur des lits de glace en morceaux. « La quantité de glace utilisée représente 20 à 30 p. 100 du poids total, augmentant ainsi considérablement les frais. De plus, il y a un gros inconvénient : l'eau de fusion de la glace ramollit la chair des poissons et, par suite, favorise les altérations. » (Loir et Lagangnieux.)

En réalité, c'est à la « *congélation à cœur* » *des poissons vivants*, au moment où ils sortent de l'eau, qu'il faut s'adresser. Les poissons, consommés, souvent longtemps après le moment de la pêche, se trouvent dans un état tout à fait comparable à celui où ils se trouvent quand ils viennent d'être pêchés. Il se produirait bien, à la longue, dans les poissons congelés vivants, des phénomènes d'autolyse, mais seulement au bout d'un laps de temps qu'il est superflu d'envisager dans la pratique. L'étude de ces phénomènes est en cours, mais ne paraît pas devoir modifier l'affirmation que nous émettons. De nombreux médecins (Diffre, Du Pasquier, Serane, Dubois, etc.) ont déclaré qu'en utilisant le poisson congelé, ils n'observent plus de phénomènes d'intolérance chez des sujets qui en présentaient auparavant.

Naturellement le poisson congelé vivant doit être conservé et transporté dans des conditions telles qu'il ne se produise pas de décongélation. Cette dernière doit être ménagée au moment de la décongélation et la consommation doit suivre aussitôt après.

VII. — FRUITS DE LA MER (HUITRES, MOULES, COQUILLAGES)

Jusqu'à ces dernières années, l'élevage des huîtres, des moules, se pratiquait dans les estuaires, les ports, le voisinage des émissaires d'égouts, etc., pour des raisons de commodité d'exploitation et sous prétexte que ces mollus-

ques y prospéraient davantage, d'où les dangers que nous avons signalés, en particulier, en ce qui concerne la fièvre typhoïde.

En 1913, une association privée d'ostréiculture et de marchands d'huîtres parisiens avait créé un contrôle sanitaire. Cette association délivrait aux établissements surveillés un panonceau et des certificats. En 1920, ce contrôle devint officiel, mais c'est seulement à la suite du décret du 31 juillet 1923, qu'il fut rendu obligatoire.

Ce décret, suivi de la circulaire du 6 mars 1924, relative à son application, n'autorise que les seuls établissements ostréicoles reconnus salubres à expédier ou vendre directement des huîtres pour la consommation.

Quant aux établissements non reconnus salubres, ils ne peuvent expédier que pour le reparquage, pendant au moins un mois, dans un établissement reconnu salubre.

Ces dispositions s'appliquent, tant aux établissements de production, d'élevage, d'engraissement, d'affinage et d'amélioration d'huîtres qu'aux exploitations des bancs et gisements naturels, situées dans les eaux territoriales.

Le ministre de la Marine marchande établit, par arrêté, la liste des établissements salubres, après enquêtes et propositions de l'Office scientifique et technique des pêches maritimes. Cet office délivre, par délégation du ministre, un certificat à l'exploitant de tout établissement inscrit sur la liste des établissements reconnus salubres.

Les établissements sont visités périodiquement et des prélèvements sont effectués au moins une fois par mois, car le certificat de salubrité n'est accordé que temporairement et il est retiré lorsque les conditions hygiéniques sont modifiées.

L'Office des pêches centralise le personnel de surveillance et les laboratoires de contrôle. Les côtes françaises sont divisées désormais en huit régions, munies d'un laboratoire :

Nord et Normandie : Service central de Paris; *Bretagne Nord* : Saint-Servan; *Bretagne Ouest* : Brest; *Bretagne Sud* : Auray; *Centre Ouest* : La Rochelle; *Marennes-Oléron* : La Tremblade; *Sud-Ouest* : Arcachon; *Sud-Est* : Marseille.

Les frais d'organisation sont couverts par les droits que payent les ostréiculteurs pour avoir leur fiche sanitaire.

Ce décret et l'organisation de surveillance par l'Office des pêches constitue un grand progrès. Mais il ne donne encore que des résultats insuffisants.

La surveillance des exploitations des bancs et gisements naturels n'est possible qu'au ramassage. Le détroquage, l'entreposage, le transport en vrac ou dans des sacs, la vente, échappent au contrôle.

Les enquêtes et les prélèvements ne sont pas assez fréquents. Un prélèvement, une fois par mois, est insuffisant. Il peut se produire entre temps, des pollutions dont on ne pouvait pas prévoir la possibilité, lors de l'enquête précédente.

Il faudrait soumettre le personnel de ces parcs à des visites médicales périodiques, pour voir s'ils ne sont pas porteurs de germes.

M. Lambert a attiré l'attention sur la cause de contamination suivante. Aux fortes marées et surtout si la mer est agitée, la vase qui était agglutinée au fond est remise en suspension et les huîtres qui sont dans les derniers bassins d'expédition absorbent ainsi une eau trouble, souvent chargée de colibacilles. « On devrait — car cela est possible — supprimer cette cause de contamination en imposant une décantation préalable avant l'expédition, comme cela se fait dans certains établissements. »

Le dégorgement des huîtres, avant la livraison, devrait être imposé aux ostréiculteurs par le décret de 1923. C'est une lacune à combler.

Enfin, il faut que chaque producteur ait des parcs d'expédition suffisamment grands pour répondre aux exigences croissantes de la consommation. L'insuffisance des parcs est surtout marquée dans la région d'Arcachon et de Marennes, car ils avaient été aménagés pour l'élevage et la manutention des huîtres plates. Or, on sait que ces dernières ont disparu complètement devant l'envahissement de toute la côte par les portugaises, dont l'exploitation exige, pour être productive, de se faire par grosses quantités. Aussi, il arrive qu'à certaines époques, où la demande est considérable, ces huîtres ne font dans les bassins d'expédition qu'un séjour très court ou qu'elles sont exagérément entassées.

Le décret de 1923, n'avait pas prévu de périmètre de protection, cependant si nécessaire, autour des parcs. Un décret-loi du 31 octobre 1935, est venu combler cette lacune. Désormais, autour de tous les gisements naturels et établissements ostréicoles, il doit être institué un périmètre de protection dont l'étendue est déterminée par décret pris sur la proposition du ministre de la Santé publique et du ministre de la Marine marchande.

Sur toute l'étendue de ce périmètre, il est interdit de faire tout dépôt et déversement solide ou liquide, susceptible de nuire à la qualité hygiénique des produits ostréicoles.

Mais on a vu combien il reste encore de lacunes à combler et combien il serait nécessaire d'augmenter les moyens d'action des services de contrôle de l'Office des pêches qui ne peuvent pas faire actuellement plus qu'ils ne font.

En ce qui concerne les *autres coquillages*, l'Office scientifique des pêches n'est pas resté inactif. Il a déterminé les zones salubres et les zones insalubres de nos côtes et la commission supérieure d'examen des questions concernant la salubrité des coquillages, créée par arrêté du 20 janvier 1931, doit procéder à l'examen de ces zones concernant les coquillages autres que les huîtres.

En ce qui concerne *les moules* qui sont consommées en particulière abondance, certaines viennent de zones salubres, d'autres de zones notoirement insalubres, surtout dans la région méditerranéenne. Mais il a été impossible de fermer les élevages en eau profondément souillée de cette région, qui continue à payer un lourd tribut à la mortalité typhique, malgré les efforts de l'Office des pêches. Le contrôle est resté complètement inopérant.

Il en est de même pour les autres coquillages.

Devant l'insuffisance des dispositions législatives et du contrôle, M. Le Danois,

directeur de l'Office des pêches, à la suite d'études poursuivies depuis plusieurs années par M. Lambert, inspecteur général du contrôle ostréicole, a rédigé un projet de nouveau décret complétant celui du 31 juillet 1923.

Ce projet divise le littoral en zones salubres et insalubres avec suppression des zones suspectes; il classe les gisements naturels également en salubres et insalubres, avec interdiction de pêche dans les gisements insalubres et obligation d'une étiquette d'origine salubre; il autorise la création d'établissements d'épuration sous la surveillance de l'Office; il envisage l'extension des sanctions destinées à l'application des mesures de salubrité aux tiers, voisins des parcs et établissements, etc.

Notons, en attendant la parution de cet intéressant décret, les mesures prises par les préfets ou les maires des départements intéressés, mais dont l'application reste trop souvent, hélas, lettre morte.

La protection à la production est capitale, mais pour garder son efficacité, elle doit de toute nécessité être complétée par des mesures de protection à l'expédition, durant le transport, à la vente au consommateur.

A ce point de vue, le décret de 1923, exige un certificat d'origine salubre et le transporteur doit refuser toute expédition, non accompagnée de ce certificat. A la vente, les huîtres avariées ou corrompues sont saisies et détruites. Il en est de même des colis restés en souffrance. Sont interdites (art. 17) toutes manipulations suceptibles de rendre les huîtres insalubres (arrosage ou lavage avec de l'eau impure, rafraîchissement avec de la glace impropre à l'alimentation, ouverture des huîtres au moyen d'outils ou d'appareils malpropres, lavage des huîtres ouvertes, etc.).

VIII. — PROTECTION DU PAIN ET DES PATISSERIES

Nous avons vu quelles sont les qualités du *bon pain*. Mais, du boulanger au consommateur, il doit encore faire l'objet de mesures de protection.

La croûte du *pain* peut véhiculer des germes pathogènes provenant des poussières extérieures, des souillures de la rue pendant la livraison. Aussi, depuis longtemps déjà, dans certaines villes (à Lyon depuis le 22 janvier 1913) des arrêtés municipaux exigent que le pain soit transporté dans des voitures fermées, et soit complètement enveloppé et recouvert par une toile imperméable.

Lorsque le pain est maintenu dans les endroits chauds et humides, il peut être envahi par diverses espèces de champignons et de moisissures, dont

l'absorption n'est pas sans danger : *Mucor Mucedo*, *Penicillium glaucum*, *Aspergillus glaucus*, etc., sont les plus communs.

Quant aux *pâtisseries*, gâteaux à la crème, en particulier, elles devront faire l'objet de mesures de protection minutieuses. Non seulement elles devront être préparées avec des matières premières d'excellente qualité (œufs, lait, beurre, etc.), mais elles ne devront renfermer aucune substance de substitution (vaseline au lieu de beurre ou graisse alimentaire, etc.) tombant sous le coup de la loi du 1er août 1905. Les crèmes devront être stérilisées (Salmonella). Aucun pâtissier ne devrait être autorisé à exercer sa profession, s'il ne possède un local dont la température puisse être maintenue constamment au-dessous de + 10°. L'étalage doit être réglementé (poussières, etc.) ou interdit. Pour certaines pâtisseries, comme les gâteaux à la crème, la mise en vente ne saurait être permise au-delà de deux jours de conservation.

IX. — PROTECTION CONTRE LES VÉGÉTAUX TOXIQUES

*1° **Champignons.*** — Deux sortes de mesures peuvent être mises en œuvre pour diminuer le nombre, toujours considérable, des intoxications par les champignons : la surveillance des marchés et l'éducation du public.

a) **Surveillance des marchés.** — Elle exige des inspecteurs compétents en mycologie et se trouve déjà bien organisée dans certaines villes (Paris, Dijon, Grenoble, Lausanne, Milan, Valence, etc.). Dans la plupart des communes, elle est encore inexistante. Elle exige non seulement la surveillance des marchés mais encore celle des magasins de détail (épiciers et revendeurs) et tout lot de champignons devrait porter d'une manière visible un *certificat de salubrité* délivré par le service de surveillance. Le colportage qui rend illusoire toute surveillance doit être interdit. La surveillance doit s'étendre aux champignons desséchés qui proviennent soit d'autres régions, soit même de l'étranger.

b) **Éducation du public.** — Elle doit combattre les nombreux préjugés qui font classer à tort les champignons recueillis parmi les

bons ou les mauvais. Elle peut être pratiquée à l'école primaire ou dans les écoles ménagères, et complétée par la vulgarisation d'ouvrages simples et de tableaux. La création d'*offices mycologiques* chargés de renseigner le public, comme ceux qui fonctionnent à Besançon, Lyon, Nancy, Tarare, etc., est une mesure excellente à généraliser.

2° ***Autres végétaux toxiques.*** — L'élimination, par décrets ou par arrêtés municipaux, des végétaux toxiques, sur les marchés, est la seule mesure qui puisse être appliquée. Notons que l'ébullition détruit, en général, le principe actif toxique. Pour les plantes cyanogénétiques (voir p. 255).

QUATRIÈME PARTIE

LE MILIEU EXTÉRIEUR LES GRANDS PROBLÈMES URBAINS

CHAPITRE XV

LE MILIEU EXTÉRIEUR. L'ATMOSPHÈRE LES FACTEURS COSMO-MÉTÉOROLOGIQUES LE SOL

I. — L'ATMOSPHÈRE

La fixité de la composition de l'atmosphère est nécessaire à la vie.

L'homme fait passer dans ses poumons plus de 500 litres d'air par heure, soit environ 10 000 litres par jour. A chaque respiration, l'hémoglobine de ses globules rouges fixe une grande quantité d'*oxygène*, tandis que l'*acide carbonique* et la *vapeur d'eau* sont rejetés.

C'est la *chlorophylle* des plantes vertes qui, pendant le jour, décompose l'acide carbonique de l'atmosphère et exhale l'oxygène.

L'oxygène est nécessaire à la vie, qui est, en somme, une série de combustions.

1° *L'air pur.* — C'est un simple mélange de gaz; il n'y a pas combinaison.

a) La *composition chimique* moyenne de l'air, d'après les travaux récents, est la suivante :

	en volume *p.* 1 000	*en poids*
	—	—
Azote	780,3	975,8
Oxygène	209,9	299,84
Argon	9,4	16,76
CO^2	0,3	0,59
Hydrogène	0,1	0,01
Néon, Cypton	traces	
Hélium, Xénon	traces	

(D'après H. Labbé.)

b) *Variations de la composition chimique.* — La quantité d'*oxygène* (23 gr. p. 100) varie peu à l'air libre, en dehors des changements de pression (elle diminue aux altitudes); dans les espaces clos au contraire (grottes, tunnels, mines, théâtres), elle peut descendre à 15 p. 100.

L'oxygène, nous l'avons vu, est l'élément actif des combustions vitales : nous en consommons en moyenne un demi-litre par respiration, 22 litres par heure. Non seulement il se combine à l'hémoglobine, mais encore il existe à l'état dissous dans le plasma. Pourtant, l'oxygène pur peut devenir toxique sous une forte pression (P. Bert).

Nuisibles à certains micro-organismes, dits anaérobies (Pasteur), tels que le bacille du tétanos et le vibrion septique de la gangrène gazeuse, il contribue à l'assainissement du sol comme agent de combustion des matières organiques.

c) L'*ozone* (O^3) se produit sous l'influence d'une série de facteurs : radiations solaires, tensions électriques faibles, radio-activité atmosphérique, état hygrométrique de l'air, vents, etc., suivant les saisons (au printemps, sa proportion atteindrait un maximum, puis en été, tandis qu'en automne et en hiver, elle serait relativement très faible).

L'ozone joue un rôle important au point de vue de la santé. Dans les hautes régions de l'atmosphère, il existe une calotte d'ozone qui absorbe les rayons ultra-violets dont l'arrivée à la surface de la terre y rendrait la vie impossible.

Il en existe souvent d'assez grandes quantités dans les régions plus basses de l'atmosphère, en particulier dans le voisinage des forêts de conifères (8 mgr. 1 à 10 mgr. 6 dans les bois d'Arcachon,

d'après Duthil). Ce gaz contribue à la purification spontanée de l'atmosphère, moins par action directe sur les microbes, mais en agissant d'une façon spéciale sur les gaz putrides, les matières organiques volatiles, qui sont favorables à la conservation et même au développement des germes, comme l'a montré Trillat, et que ce savant a appelés, gaz aliments, en raison précisément de ce rôle.[1]

d) L'*azote* atmosphérique varie peu (77 gr. p. 100) et son rapport avec l'oxygène reste constant.

Il constitue un élément passif, irrespirable, mais vecteur de l'O qu'il ren non toxique en le diluant (P. Bert, Jourdanet). Indispensable à la structure des êtres vivants (albumine), il est fixé par certains terrains à la faveur de certains micro-organismes.

e) L'*argon*, le *néon*, etc. (lord Rayleigh et Ramsay, 1895), sont très constants, quelle que soit l'altitude (Moissan), mais inactifs.

f) L'*acide carbonique* (3 p. 10 000), plus lourd que les autres gaz de l'air (expérience de la grotte du Chien, près de Naples), provient du sol, des foyers de combustion, des eaux carbonatées, de l'exhalaison nocturne des végétaux, de la respiration animale (15 à 20 l. par heure pour l'homme).

Ses variations sont faibles à l'air libre (l'air des villes en contient un peu plus que celui des campagnes, d'après A. Gautier); dans les chambres closes, il peut atteindre 1 p. 100.

C'est un gaz toxique : à 10 p. 1 000 il éteint la flamme d'une bougie; à 30 p. 1 000 il détermine des troubles chez l'homme; à 50 p. 1 000 sa tension empêche le CO^2 du sang humain de se dégager : il en résulte des troubles de l'hématose qui constituent l'asphyxie (Richet et Langlois).

g) La quantité de *vapeur d'eau* (10 p. 1 000 environ) est très variable. Elle est due à l'évaporation des eaux superficielles sous l'influence de la chaleur solaire; l'eau de l'air marin contient aussi du chlorure de sodium, de l'iode, etc., principes utiles.

2º ***L'air chimiquement impur.*** — Les impuretés chimiques de l'air sont surtout à redouter dans les atmosphères confinées. Elles peuvent toutefois exister aussi dans l'air libre, surtout auprès de certaines usines, ou de certains foyers de décompo-

1. Voir pour plus de détails : A. ROCHAIX. L'ozone atmosphérique au point de vue de l'hygiène, *Le Mouvement sanitaire*, 31 août 1929.

sitions organiques, dans les agglomérations urbaines (v. p. 288).

a) *Diverses causes de pollution; influences sanitaires.* — Souvent l'*air libre en masse* contient des éléments accidentels, par exemple : de l'ammoniaque, des vapeurs nitreuses, à doses généralement faibles, mais pouvant augmenter sous l'influence des fermentations organiques qui se produisent à la surface du sol; de l'iode organique (et des chlorures), provenant des algues et diatomées en suspension dans l'air du bord de la mer, qui en contient treize fois plus que l'air de Paris.

Très dilués, très peu abondants, disséminés par les vents et abattus par la pluie, ces principes ne sont pas délétères; l'iode présente même une certaine utilité.

L'air près des usines de *produits chimiques* peut contenir, en quantité variable, de l'anhydride sulfureux, du chlore, de l'hydrogène phosphoré, etc. (voir chapitre XXIV, page 451).

Enfin, *près des foyers de décomposition organique* (mares, égouts surtout au moment des curages, fosses d'aisances, cimetières, champ d'épandage, etc.), il se dégage, en quantité variable, de l'hydrogène sulfuré, de l'hydrogène protocarboné (gaz des marais, grisou), des amines, des acides gras volatils, des toxines volatiles (Charrin).

Respirés continuellement à petites doses, ces gaz peuvent produire de l'anémie, de l'ictère, du purpura, de la céphalée, des troubles gastriques, de la diarrhée; ils prédisposent aux infections (coli-bacillaires). Respirés en masse, brusquement, ils peuvent parfois déterminer de façon brutale, par déglobulisation rapide, l'asphyxie et le coma et même la mort (plomb des vidangeurs, des égouttiers). (Voir *Hygiène industrielle.*)

L'*air confiné* est plus souvent en cause dans les appartements et autres espaces clos habités. (Voir l'*Habitation*).

Il est possible de *régénérer l'air confiné* (sous-marins) par le bioxyde de soude attaqué par l'eau à froid : le Na fixe CO^2, et il se dégage de l'eau (Desgrez et Balthazard.)

L'oxygène en inhalation sert au traitement des accidents asphyxiques, ainsi que la traction de la langue (Laborde), la respiration artificielle (Sylvester), etc.

3° **Les impuretés corpusculaires non microbiennes de l'atmosphère.** — Ce sont les fumées, poussières, insectes; nous étudierons leur influence sur la santé.

a) *Fumées.* — Elles contiennent des poussières résultant de la

combustion (poussières de charbon, de soufre, de goudron). (Voir p. 289.)

b) *Poussières.* — Elles sont inorganiques pour les deux tiers, organiques pour un tiers. Inorganiques, elles sont formées de charbon, de silice, de fer, de sels terreux, provenant de l'usure des roches, des chaussées, surtout du macadam et des pavés de bois (G. Roux), des matériaux de construction. L'étude des industries à poussières est faite au chapitre XXVIII, page 494.

Beaucoup de ces poussières sont indifférentes, certaines poussières industrielles sont vulnérantes ou toxiques (plomb, cuivre); souvent elles sont septiques : 1 gramme de poussière peut contenir 1 ou 2 millions de microbes, et les particules de charbon peuvent ouvrir la voie au bacille de Koch (Tripier) que contiennent les poussières provenant de crachats desséchés (Cornet).

c) *Insectes.* — Répandus dans l'atmosphère ils peuvent être incommodes ou dangereux. (Voir p. 572.)

d) *Mesures prophylactiques.* — Contre *la fumée* (voir p. 304).

Pour la suppression des *poussières*, voir page 304. *Hygiène générale des villes* et page 297; *Hygiène industrielle.*

Des *Insectes*, il faut se préserver comme il est dit, page 610.

4° **L'air bactériologiquement impur.** — La présence habituelle de micro-organismes dans l'air que nous respirons est connue depuis que Pasteur a opposé victorieusement la théorie du panspermisme (1861) à celle de la génération spontanée de Pouchet.

a) *Les micro-organismes de l'air; leurs variations; leurs influences sanitaires.*

1° A l'*air libre*, les microbes sont bien moins nombreux dans l'air que dans le sol (la proportion est de 1 p. 100 000); on y trouve assez souvent des moisissures.

Les numérations de Pasteur à Arbois, de Miquel à Paris, de Sartory et Langlais, ont montré que la contamination est plus forte en ville qu'à la campagne, plus forte dans les cours des maisons que sur les places et dans les parcs.

Le nombre des micro-organismes diminue quand on s'élève dans l'atmosphère : déjà plus faible au niveau des toits, il est de 0 à 1 par mètre cube au glacier d'Aletsch (3 000 m.) ou au Montanvert (2 000 m.), près de la Mer de glace (de Freudenreich). Cristiani a bien montré cette purification de l'air, à mesure qu'on s'élève en ballon.

En mer, au large, loin des côtes, l'air est aussi pur que sur les hauts sommets : les microbes tombent dans la mer et sont entraînés par elle : à plus de

100 kilomètres des côtes, il y a à peine 1 microbe pour 2 mètres cubes d'air; l'air est aseptique (Miquel et Moreau).

Dans les *atmosphères confinées*, la proportion est très variable (Miquel).

Dans une chambre fermée, l'air qui circule est relativement pur; si quelqu'un y pénètre, en une demi-heure la contamination est appréciable : le balayage produit une augmentation énorme de micro-organismes en suspension, ainsi que le chauffage brusque qui produit des tourbillons d'air (5 500 microbes par mètre cube dans une chambre, rue de Rivoli). Au bout d'une heure, après évacuation, les microbes sont de nouveau précipités sur le sol.

Les *variations météorologiques* sont appréciables : le nombre des microbes de l'air augmente de février à fin juillet, diminue d'août à janvier.

Leur nombre est plus ou moins considérable suivant la direction des vents, la pluie le fait diminuer dans l'air (mais augmenter dans les bas-fonds); la sécheresse l'augmente, à moins qu'elle ne soit très prononcée et très prolongée (influence bactéricide du soleil).

Les *variations horaires* sont surtout nettes dans les villes. Voici un exemple : prises d'air, place de la Madeleine :

8 heures du matin.	545	bactéries.
10 heures du matin	2 300	—
Midi.	9 600	—
2 heures du soir.	14 200	—
5 heures du soir (circulation intense).	20 800	—

(Sartory et Langlais.)

En somme, le nombre des microbes varie surtout avec l'agitation plus ou moins grande des poussières :

Avant une classe	320 000	microbes	par mètre cube.
Après —	1 600	—	—
Dans une chambrée de caserne.	3 500	—	—
Au lever des hommes	32 000	—	—

2° Au point de vue *qualitatif*, il existe aussi de grandes variations. On rencontre surtout des *cocci* (75 pour 25 bacilles), et des *moisissures* (plus nombreuses à la campagne et dans l'air des égouts). Les microbes sont surtout des *saprophytes* (*b. aérophilus*, *subtilis*, *mesentericus*, *ureæ*), et même utiles, facteurs d'oxydases (Bouchard, Kijanizin). Quelques *pathogènes* peuvent être cependant rencontrés surtout dans la poussière (Manfred, Maggiora : bacille tétanique, vibrion septique), et surtout dans l'air des hôpitaux urbains : staphylocoques (Weitz), bacille tuberculeux (Cornet), muguet (G. Roux), streptocoques (Thèse de Chatin, Lyon), diphtérie, etc.

3° Pour le *rôle de l'air dans la transmission des maladies contagieuses*, voir page 569.

II. — FACTEURS COSMO-MÉTÉOROLOGIQUES

De tous temps, on a soutenu que les agents cosmiques et météorologiques avaient une influence directe sur l'organisme humain, sur l'équilibre de la santé, sur l'apparition des maladies, l'éclosion et le cours des épidémies. Mais ces notions n'étaient étayées que sur des observations vagues, mal définies, purement empiriques. Depuis quelques années, à la lumière des découvertes des physiciens modernes qui orientèrent les recherches de certains médecins, l'étude de l'influence sur la santé des éléments cosmiques et météorologiques, des climats, des saisons, est entrée dans une voie véritablement scientifique [1]. On se rend compte actuellement qu'il existe une sorte d'équilibre entre l'organisme et les énergies du milieu extérieur, sous leurs formes les plus variées.

*1° **Lumière.*** — Les *bienfaits de la lumière solaire* pourraient se synthétiser dans cette formule : « Le soleil assure la vie de la presque totalité des êtres qui peuplent la terre. » Son action est un des facteurs indispensables au développement normal de l'organisme. La « carence solaire », sur laquelle a insisté Woringer, est à l'origine des troubles du métabolisme minéral, tels que la tétanie, le rachitisme et la spasmophilie. La lumière solaire est un des éléments de la prophylaxie non seulement de ces affections, mais de la tuberculose, des pneumonies, streptococcies, staphylococcies, méningococcies, oreillons, etc. Comme l'a écrit Woringer : « Sur toutes ces maladies, la lumière exerce une action prophylactique certaine et l'irradiation systématique et régulière de tous les sujets permettra de réduire considérablement le taux de la morbidité de ces affections. »

On voit quelles applications il est indispensable de faire de cette notion capitale en hygiène urbaine, dans l'hygiène de l'habitation, scolaire et militaire.

Mais si la lumière est indispensable à la vie, elle peut aussi dans certaines conditions être nuisible à l'organisme humain. Jausion

1. Voir M. Piery. *Traité de Climatologie biologique et médicale,* 3 volumes, Paris Masson. éditeur, 1934. — A. Rochaix Les phénomènes météorologiques et cosmiques au point de vue de la santé publique. *Revue de Météorologie médicale,* décembre 1934.

et Pagès ont publié, en 1933, un magistral travail d'ensemble sur les *Maladies de la lumière*[1]. Chez les individus *photosensibles*, les effets nocifs se font sentir surtout sur la peau, mais aussi sur les organes plus profonds (coup de lumière, ophtalmie des neiges, radioleucites de Gougerot, pellagre humaine, hydroa vacciniforme de Bazin, etc.). Il exite aussi une véritable *photoanaphylaxie* (urticaire solaire, eczéma solaire, etc.).

2° ***Chaleur***. — Le rayonnement solaire produit, comme on sait, non seulement des effets lumineux, mais aussi des effets calorifiques, qui sont dévolus à la partie rouge et infra-rouge du spectre.

Inutile d'insister sur l'action bienfaisante générale de la chaleur à la surface du globe et sur l'organisme humain. C'est un chapitre de physiologie bien connu.

Quant aux effets pathogènes provoqués par la partie infra-rouge du spectre, ils sont nombreux.

Signalons rapidement les troubles du côté de la peau, dus à la chaleur, en général bénins : sudamina, hyperhydroses, dyshydroses, intertrigos.

L'action sur le tube digestif est indirecte, elle n'en est pas moins importante. Par la soif exagérée qu'elle provoque, elle entraîne l'apparition de *troubles digestifs*, arrivant à constituer de véritables embarras gastriques. Un des gros méfaits de la chaleur est la *gastro-entérite du nourrisson*. De sa forme la plus bénigne à la plus grave (choléra infantile), cette maladie sévit sur les nourrissons pendant les mois chauds d'été (juillet et août).

Le *coup de chaleur* se présente, soit sous une forme bénigne (céphalée, poussée thermique légère), soit sous la forme grave : céphalée, photophobie, fièvre, prostration d'une durée de douze à vingt-quatre heures, soit sous une forme foudroyante, avec délire, hallucination, hyperthermie, convulsions souvent suivies de mort. L'absence de ventilation, l'humidité de l'air, l'épaisseur des vêtements, constituent des facteurs adjuvants.

Chez l'enfant, spécialement chez le nourrisson, on observe un coup de chaleur typique (Lesage) survenant spécialement pendant les mois très chauds de l'été. Tantôt, on n'observe qu'une simple agitation, tantôt une poussée thermique, tantôt dans les formes graves, une déshydratation rapide, avec hyperthermie, convulsions, mort fréquente.

1. Paris, Masson et Cie, édit., 1933.

3° **Le froid.** — De tout temps on a attribué au froid une action pathogène sur l'organisme. Mais on en a exagéré l'importance : les maladies dites *a frigore* sont loin d'avoir toujours ce facteur comme origine. Cependant le froid joue un rôle incontestable.

Nous n'insisterons pas sur les effets du froid sur la peau (onglée, phlyctènes, engelures, érythème pernio, etc.). C'est surtout dans l'étiologie des *affections respiratoires* qu'il a été invoqué : les uns invoquent une exaltation de la virulence des germes, pour les autres, le froid provoquerait une inhibition passagère des mouvements respiratoires ou même des lésions des muqueuses qui favoriseraient les pullulations microbiennes. Widal et ses élèves ont invoqué un phénomène de choc. Schade — et c'est peut-être l'explication la meilleure — assure que, sous l'influence du froid, il se produit une modification colloïdale des tissus, qui amènerait une diminution de la résistance des muqueuses à la pénétration et à l'infection bacillaire.

L'hémoglobinurie paroxystique essentielle est une maladie éminemment *a frigore*, mais elle survient surtout chez les sujets syphilitiques et comporte une survie très prolongée.

Quant au rhumatisme, le froid semble avoir une action, mais associée à l'humidité.

Les variations brusques de température ont passé, de tout temps, pour être à l'origine de certaines affections respiratoires.

4° **Pression atmosphérique.** — L'atmosphère de 60 kilomètres d'épaisseur qui nous entoure exerce une pression qui, au niveau de la mer, correspond à 760 milligrammes de Hg; une « atmosphère » correspondant à peu près à 1 kilogramme, le corps humain supporte à sa surface une pression de 20 kilogrammes qu'équilibre la tension de ses gaz constituants. La tension de l'O de l'air représente le cinquième de la pression atmosphérique (20 p. 100).

La pression varie avec l'altitude (elle s'abaisse de 1 mm. par 10 à 16 m. d'élévation, soit de 1 cm. par 105 m.); elle varie avec les saisons (augmentant en hiver, baissant en été, dans notre hémisphère) et avec les autres conditions météorologiques.

Sur notre organisme, les effets de la *diminution* de pression sont surtout le fait de la diminution de la tension de l'O. De faibles dépressions rendent la respiration plus rapide et plus ample, l'ampliation thoracique plus considérable, et diminuent l'acide carbonique du sang : c'est le fait de la cure d'altitude dans les sanatoria existant

à 1 000 mètres par exemple. De grandes dépressions sont supportées, si elles se produisent lentement, comme le prouve la possibilité d'habiter de très hauts plateaux (villages à 3 390 mètres dans l'Himalaya) : il y a adaptation, que Jourdanet a expliquée par l'anoxhémie, abaissement de la faculté d'absorption de l'oxygène, avec création d'un type spécial. En réalité, les modifications sont multiples : polyglobulie, augmentation de l'hémoglobuline et de la plupart des échanges (Müntz, Regnault, Viault, A. Robin, Jacquet, etc.).

Au contraire, de grandes dépressions trop rapides (P. Bert) peuvent produire : dyspnée, palpitations, vertiges et bourdonnements d'oreille, nausées et vomissements, somnolence, hémoptysies, asphyxie. C'est le *mal de montagnes*, le *mal des ballons*, qui se produirait environ à 3 500 ou 4 000 mètres pour les alpinistes (au niveau des neiges éternelles plus exactement), à 8 500 ou 9 000 mètres en ballon, favorisé par le froid (Lortet) et surtout par la fatigue. Il s'explique par la diminution de l'absorption d'O (P. Bert), et pour Mosso par le manque d'excitation par l'acide carbonique (acapnie).

Les *aviateurs* sont soumis aux mêmes influences atmosphériques, mais l'intervention de causes perturbatrices nouvelles : le froid et le courant d'air froid provoqués par la vitesse de l'avion, la tension nerveuse et parmi toutes, la plus importante, la rapidité et la fréquence des changements d'altitude, modifiera les phénomènes physiologiques et le *mal des altitudes* prendra chez lui une physionomie particulière, bien étudiée par une série d'auteurs, en particulier Ferry, Cruchet et Moulinier, etc.

Les *augmentations* trop considérables de pression agissent en dissolvant trop d'oxygène dans le plasma sanguin, ce qui détermine chez l'homme des convulsions à partir de cinq atmosphères (P. Bert). Mais surtout, des accidents peuvent se produire ensuite au moment de la décompression, si celle-ci est trop brusque, à cause du dégagement dans les capillaires de bulles de gaz (Az) embolisantes (Pravaz, Jourdanet, P. Bert). (Voir p. 488, *Travail dans l'air comprimé* scaphandriers, tubistes.) A un degré moindre, la surpression rend simplement la respiration moins fréquente et moins ample, le pouls moins fort, les globules du sang moins nombreux (Doyon et Morel), l'urine et l'urée excrétées moins abondantes (Pravaz, P. Bert), la fatigue plus rapide.

5° ***Humidité.*** — On appelle *humidité absolue* le poids d'eau contenue dans 1 centimètre cube d'air : la vapeur d'eau invisible

dans l'air est quelquefois appelée gazeau (Onimus). Si ce poids absolu est supérieur à la quantité de vapeur que l'air peut contenir, à une température donnée, il en résulte l'état vésiculaire, d'où les nuages, la rosée, les brouillards. Les nuages agissent à la façon de réservoirs de calorique, mais aussi d'écran, nuisant à la luminosité; la rosée facilite la gelée (gelée blanche); les brouillards, favorisés par la présence de corpuscules dans l'air (Mascart, Aitkens), facilitent l'adhérence de ceux-ci (maladies cryptogamiques des vignes, maladies broncho-pulmonaires et rhumatismales).

L'humidité *relative*, ou *état hygrométrique*, est plus importante à envisager : c'est le rapport entre l'humidité absolue et le poids de vapeur d'eau dans un même volume à l'état de saturation. Du déficit de saturation (différence entre l'humidité absolue et l'humidité de l'air saturé à même température) dépend le pouvoir asséchant de l'air.

L'humidité absolue croît du pôle à l'équateur. En France, l'état hygrométrique moyen est de 70 p. 100 : maximum à 6 heures du matin, minimum à 2 heures du soir, état stationnaire de 2 à 6 heures du matin. Le déficit de saturation est minimum le matin, et en hiver.

L'homme excrète en moyenne 900 grammes d'eau en vingt-quatre heures, davantage par un temps froid ou sec, moins par un temps de brouillard. Nous avons dit que l'humidité froide favorise les rhumatismes et les lésions pulmonaires. L'humidité chaude entrave l'évaporation cutanée (le coup de chaleur peut en être la conséquence) et favorise la pullulation de germes.

Il n'est pas douteux que la richesse de l'atmosphère en vapeur d'eau a une influence manifeste sur les maladies humaines. Trillat a apporté sur ce point des résultats intéressants. (Voir p. 569, *Epidémiologie générale.*)

6° **Pluies.** — La condensation de l'eau par abaissement de la température de l'air saturé produit la pluie; Marié Davy a bien étudié le phénomène. Si le froid ou l'électricité agit en même temps, il en résulte la neige ou la grêle.

Les pluies, loin d'apporter à l'air, au cours de leur ascension à l'état de vapeur, les microbes de l'eau, se chargent, au contraire, des microbes de l'air, au moment de leur descente, comme elles se chargent des poussières en suspension. Les pluies ne contaminent pas l'atmosphère; au contraire, elles la purifient. D'ailleurs Haselberg, à Stralsund, Clément à Lyon, Besson à Paris, etc., ont montré que la mortalité est moindre pendant les périodes pluvieuses.

7° **Vents.** — Lorsque la température monte en un point, l'air échauffé s'élève : il en résulte un appel d'air, sur les régions plus froides. C'est là l'origine des vents.

Aussi, près de l'équateur, les vents sont-ils constants, venant des pôles, mais déviés par la rotation de la terre. A l'équateur même, ces vents s'annihilent : c'est la zone des calmes (pot au noir). Dans les régions torrides voisines, les alizés soufflent du nord-est dans l'hémisphère boréal, du sud-est dans l'hémisphère austral. Les mêmes principes expliquent les autres vents réguliers, tels que les moussons de la mer des Indes (vents de terre ou du nord-est pendant les six mois d'automne-hiver, vents de mer ou du sud-ouest pendant les six mois de printemps-été), et la brise de terre diurne, la brise de mer nocturne. Dans les régions tempérées, il existe surtout des vents irréguliers, locaux; vent froid et sec du nord-est (mistral), vent du sud-ouest chaud et humide (sirocco).

Leur vitesse ou leur force varie de 0 m. 50 à 40 mètres par seconde : en moyenne elle est de 2 mètres.

Les vents par leur influence sur la température, l'humidité, la pression atmosphérique, contribuent à la constance de la composition de l'air; ils balayent les nuages, les impuretés, les insectes, les poussières, les microbes.

On les a accusés d'apporter certains germes morbides, tels que ceux du paludisme (moustiques des Dombes à Lyon), et même de la fièvre typhoïde (Pettenkoffer).

En réalité, ils jouent un rôle important, mais différent. Depuis longtemps, on avait remarqué l'influence, néfaste sur l'organisme, de certains vents (vent du Midi, Fœhn, Tramontane, Sirocco, etc.), mais les notions, à ce sujet, étaient restées imprécises. C'est Mouriquand qui, le premier, a eu le mérite d'individualiser un syndrome provoqué chez le nourrisson par l'action du vent et qu'il a dénommé *Syndrome du vent du Midi* (1926). Dans sa forme grave, ce syndrome se manifeste par une déshydratation intense de l'organisme pouvant aboutir rapidement à la mort, avec une température élevée, accélération de la respiration (respiration de poisson sur le rivage), facies souffreteux, traits creusés, yeux enfoncés, fontanelle déprimée, etc. Ce syndrome s'observe le plus souvent chez des enfants déjà sérieusement atteints (troubles digestifs, tuberculose, etc.), mais aussi chez des nourrissons indemnes.

Il semble que ce soient les variations du degré hygrométrique qui paraissent le plus en rapport avec le syndrome du vent du midi.

Remlinger et Charrier ont, de leur côté, observé l'action pathogène du vent est-ouest de Tanger.

Piéry et Faury ont montré que chez les tuberculeux, les vents secs, particulièrement ceux du nord, nord-ouest ont une influence manifeste sur les hémoptysies.

8° ***Électricité et radioactivité.*** — L'état électrique de l'atmosphère, la radioactivité atmosphérique, l'ionisation de l'atmosphère ont donné lieu ces derniers temps à de nombreuses et importantes recherches, qui ouvrent des horizons nouveaux, celles de Guilleminot, de Cluzet, Rochaix et Kofman sur les microbes soumis aux diverses radiations, et surtout celles de Pech qui a montré les changements qui se produisent dans les tissus sous l'influence des variations de l'état électrique de l'air et de la radioactivité. Ses recherches sur les variations saisonnières dans le développement des testicules du coq sont particulièrement suggestives. Vlès a mis en évidence l'intervention des conditions électriques dans la croissance des enfants, etc. L'action de ces agents atmosphériques puissants et complexes nous réserve de nombreuses surprises.

9° ***Les climats et les saisons.*** — Les éléments cosmiques et météorologiques sont modifiés pour une région ou un lieu déterminé par des conditions locales, surtout par les facteurs géographiques. La résultante de ces conditions constitue le *climat.* Ces éléments peuvent également être influencés non seulement dans l'espace, mais aussi dans le temps, pour constituer les *saisons.*

Climats et saisons exercent une influence considérable sur la santé humaine, sur l'apparition des maladies infectieuses et le développement des épidémies (voir p. 575, *Épidémiologie générale*). Il existe une véritable *Météoropathologie*, qui nous ouvre des voies nouvelles dans la lutte contre les maladies. Certaines d'entre elles, qui ne sont pas justiciables de la bactériologie, dont on commence à pénétrer le mécanisme pathologique, pourront être rationnellement et efficacement combattues.

III. — LE SOL

Autrefois, on attribuait au sol une importance capitale dans la santé et l'origine des maladies. On sait maintenant que beaucoup d'entre elles dites *telluriques* ont été expliquées autrement que par

l'influence directe du sol (voir p. 567). On a soulevé, ces derniers temps, l'hypothèse que la carence du sol en sels de magnésie est une cause de cancer. Rien n'est moins démontré. Il en est de même pour la carence du sol en sels iodés pour expliquer l'endémie goitreuse[1]. Signalons que le sol peut être riche en radiations, pouvant provenir de minéraux radio-actifs de la couche terrestre. Enfin, le sol par son humidité peut jouer un rôle important dans l'insalubrité de l'habitation (voir p. 319).

IV. — MILIEU RURAL ET MILIEU URBAIN

L'ensemble des facteurs que nous venons d'étudier subira des modifications, suivant qu'il s'agira du *milieu rural* ou du *milieu urbain.*

Dans le *milieu rural*, l'homme jouira d'un air à peu près pur, constamment renouvelé et purifié par la végétation qui l'entoure, de la lumière éclatante et vivifiante du soleil, etc. La « vie dispersée » est la plus favorable de toutes à la santé. S'il y a des causes d'insalubrité, elles sont dues à l'homme lui-même, au logement qu'il n'aura pas su rendre hygiénique, au défaut d'évacuation convenable des déchets solides ou des immondices liquides, à la présence d'étables, porcheries, etc., au voisinage des fumiers, de la contamination de l'eau potable, etc. Il y a un grand effort à accomplir et l'hygiénisation des campagnes est une des préoccupations actuelles.

Le *milieu urbain* constitue un milieu artificiel, où l'homme ne trouve guère que des maisons collectives, où l'air est fréquemment vicié, bordant des rues étroites et sombres, vivant dans une situation de surpeuplement et de promiscuité dangereuse, etc. On trouvera dans les chapitres suivants, les caractéristiques du milieu urbain et les moyens de lutter contre sa nocivité.

1. Voir A. Rochaix. Le goitre endémique en France. *Revue d'Hygiène et de Médecine préventive,* juin-juillet 1938.

CHAPITRE XVI

MILIEU URBAIN ET PATHOLOGIE URBAINE

Une des caractéristiques les plus remarquables de l'époque actuelle est le développement et la multiplication des grandes villes. Depuis la guerre de 1914-1918, le mouvement qui porte les populations rurales vers les agglomérations urbaines, ne fait que s'intensifier.

En dix ans, de 1922 à 1932, New-York a passé de 5 630 000 habitants à 6 930 000 (19 p. 100); Tokio, de 3 670 000 à 4 970 000 (44 p. 100); Berlin, de 3 906 000 à 4 236 000 (8 p. 100); Shangaï, de 1 459 000 à 3 259 000 (55 p. 100); Buenos-Aires, de 1 855 000 à 2 195 000 (17 p. 100); etc. Si Paris et Londres sont restés à peu près stationnaires, ce n'est qu'une apparence, car les quartiers suburbains, non compris dans la statistique urbaine, tant à Londres qu'à Paris, ont pris une grande extension, dont il est impossible de tracer les limites, et qui sont, d'ailleurs, changeantes.

La vie en agglomération présente des avantages sérieux pour la satisfaction de certains besoins (eau, éclairage, chauffage, force motrice, vie sociale, etc.). Par contre, il en résulte une foule d'inconvénients, en particulier au point de vue de la santé humaine. La vie agglomérée a un retentissement parfois grave sur la santé des habitants. Il existe une véritable pathologie urbaine.

1° **Densité des habitants.** — Elle imprime aux *maladies infectieuses et aux épidémies* une allure particulière. La transmission des maladies se fait beaucoup plus facilement et plus rapidement, surtout dans les quartiers populaires, le plus souvent à logements insalubres, à « taudis ». Les maladies de l'enfance, en particulier, rougeole, oreillons, varicelle, grippe, diphtérie, etc., se propagent, de façon intense, dans les locaux scolaires, les salles publiques, les

théâtres, les cinémas, les fêtes foraines, les transports en commun, tramways, autobus, métropolitain, les salles de consultations hospitalières, etc. Et souvent même, elles y prennent une gravité, comme pour la rougeole, par exemple, qu'elles n'ont pas à la campagne. Les maladies vénériennes s'y propagent aussi plus facilement. Le cancer, par contre, n'y apparaît pas plus fréquent. Pour la tuberculose, voir chap. LXXI.

2° ***Atmosphère urbaine.*** — La composition de l'atmosphère des villes a depuis longtemps attiré l'attention. L'exhalaison humaine y déverse les produits les plus divers, et, les combustions, une masse de gaz, dont certains sont toxiques. L'atmosphère des villes est presque toujours réductrice, alors que celle des campagnes est oxydante et, par suite du mécanisme des condensations, les produits réducteurs sont dans l'atmosphère urbaine, presque toujours ramenées dans les couches inférieures.

a) **Les gaz** que l'on trouve dans l'atmosphère sont nombreux : hydrogène, méthane, carbures non saturés éthyléniques, benzéniques, acétyléniques, acide formique et formaldéhyde, ammoniaque, composés aldéhydiques, etc. Mais deux surtout présentent une grande importance : le *gaz carbonique* (CO^2) et l'*oxyde de carbone* (CO).

Kohn-Abrest a montré la différence de la teneur en gaz carbonique entre l'atmosphère des villes et celle des campagnes. Et dans les villes même, l'écart est de 4 à 5 cent millièmes entre les rues et les parcs, le taux de ces derniers se rapprochant de celui des campagnes voisines.

Quant à l'oxyde de carbone, il en existe fatalement une certaine proportion. Le fait devient d'autant plus important que la traction automobile en produit une grande quantité, les moteurs à essence, du type courant, en rejetant des proportions considérables, surtout au ralenti.

L'*indice de toxicité*, c'est-à-dire le rapport entre l'oxyde de carbone et le gaz carbonique, $\frac{CO}{CO^2}$, dépend du carburateur. Il constitue un excellent moyen d'apprécier le danger créé par les gaz d'échappement d'un ou plusieurs moteurs à explosion, sur un point quelconque (Kohn-Abrest).

A Lyon, rue Puits-Gaillot, rue étroite, on trouve au moment de l'afflux le plus important : 1 à 2 cent millièmes de CO et 4 à 5 cent millièmes de CO^2. (Dupont et Rinaudo).

A Paris, la proportion de CO, même dans les espaces peu ventilés, ne dépasse pas 5 à 6 cent millièmes (Kohn-Abrest). Cambier et Florentin montrent que

dans les rues les plus fréquentées, la teneur de l'air en CO, prélevée à 1 m. 50 au-dessus du niveau des trottoirs, ne dépasse guère 3 à 4 cent millièmes. Dans les rues moins fréquentées, cette teneur reste souvent inférieure à 1 cent millième.

Le balayage des gaz nocifs par les vents régionaux dominants, les différences de température au niveau du sol et à la hauteur des étages inférieurs, même le simple déplacement des véhicules, expliquent la faible teneur de l'atmosphère, malgré la quantité, relativement considérable, de gaz produits. A la longue, cependant, leurs effets, s'ajoutent à ceux de l'oxyde de carbone et autres gaz des habitations (voir chap. XVIII, p. 321).

On s'est beaucoup préoccupé, ces temps derniers, du plomb qui pourrait se dégager des tuyaux d'échappement des automobiles, par l'emploi du plomb tétra-éthyle, ajouté à l'essence comme antidétonant. Le danger a été exagéré; actuellement, il ne paraît pas exister.

b) **Les fumées,** constituées par toutes les particules, dérivant de la combustion, constituent une grave pollution de l'atmosphère des villes. Elles proviennent, soit des foyers domestiques ou des établissements publics, soit des foyers industriels.

Les foyers domestiques jouent un rôle important dans cette cause de pollution de l'atmosphère, autant sinon plus que les foyers industriels, à Paris et dans les grandes villes, tout au moins. D'Arsonval et Bordas, en se servant de la jauge de Oven, ont montré qu'en février 1926, sur la terrasse du Palais-Royal à Paris, il était tombé près de 13 grammes de suie, par mètre carré, renfermant, en dehors du charbon et du brai, 2 à 3 grammes d'acide sulfurique, 0 gr. 253 de chlore, etc. Il s'agit cependant d'un quartier, qui n'est pas industriel.

Les recherches de Kohn-Abrest ont montré que, contrairement à ce qu'on pourrait croire, l'air peut n'être pas plus chargé au voisinage du sol que dans les parties élevées. Dans les expériences qu'il a réalisées au Champ de Mars et sur la tour Eiffel, la viciation générale de l'atmosphère augmente avec la hauteur, soit par apparition dans les couches supérieures de petites quantités d'oxyde de carbone, soit par l'augmentation très nette de l'acide carbonique (à 288 mètres). Il existe encore une véritable « voûte de fumées », saisissable à 300 mètres.

Les fumées pénètrent dans l'arbre respiratoire, y introduisent des particules de charbon et de suie et des gaz délétères (SO^2, CO, etc.). Ces produits toxiques arrivés dans les alvéoles pulmonaires passent dans la circulation et peuvent exercer leur action nocive sur l'organisme tout entier.

Elles exercent aussi des ravages sérieux sur les monuments (Kling et Florentin).

c) **Les brouillards,** dans la formation desquels les fumées et les poussières jouent un rôle important, peuvent être chargés de gaz, plus ou moins délétères, provenant des foyers de combustion (voir *brouillards toxiques*, p. 451).

d) **Les poussières** provenant des fumées, de l'usure des chaussées, des déchets divers, etc., peuvent se trouver en quantités considérables, et mettre en suspension dans l'air un nombre de microbes, d'autant plus grand que la circulation est plus considérable. Voici en plus de celui cité page 278, un autre exemple :

Place de la Concorde :

7 heures du matin.	640	bactéries au centimètre	carré
Midi.	23 000	—	—
16 heures.	75 000	—	—
19 heures.	88 000	—	—

(Sartory et Langlais.)

Les poussières des villes sont donc nocives, non seulement parce qu'elles irritent et même provoquent l'inflammation des voies respiratoires supérieures, mais parce qu'elles véhiculent des microbes, qui peuvent être infectieux.

La présence et le passage de nombreuses personnes dans les rues, places et voitures publiques, engendrent des dangers de contagion soit directe et par contact, soit indirecte par l'intermédiaire des produits pathologiques ou encore de certains insectes ou parasites (puces, moustiques, etc.), allant d'un homme à l'autre. Ces contages ne diffèrent pas, en principe, de ceux qui se produisent en tout autre lieu.

La rue reçoit forcément les *urines* et les *matières des animaux* (chevaux, chiens[1], etc.), qui la fréquentent, mais elle ne devrait recevoir aucune *déjection humaine.* Il n'en est pas toujours ainsi. Même dans les villes les plus civilisées, on en trouve dans certains recoins, où s'arrêtent les individus malpropres (ivrognes, enfants). Les matières gagnent les chaussées, grâce à l'eau de pluie ou d'arrosage et se mêlent à la boue et à la poussière. Le transport des vidanges par la non-étanchéité des tonneaux, est fréquemment une cause de contamination.

Les *germes d'origine buccale et pulmonaire* (tuberculose, pneumonie, grippe,

1. Voir M. Clerc. La souillure des villes par les chiens. *Annales d'Hygiène publique, industrielle et sociale,* mai 1938.

scarlatine, coqueluche, diphtérie, etc.) proviennent des crachats, soit directement quand ils sont projetés sur la voie publique, soit indirectement quand, ayant été projetés ailleurs, leurs particules, fraîches ou desséchées, y sont ramenées (balayures des maisons et des cours, tapis ou linges souillés, secoués par les fenêtres, déversement du contenu des crachoirs dans le caniveau, etc.).

A la période de desquamation, les personnes atteintes de variole, de scarlatine, etc., perdent des parcelles épithéliales, contenant les germes de ces maladies. Si les malades sortent, ces parcelles tombent sur la voie publique, et, grâce à leur ténuité, elles sont facilement emportées par le vent et disséminées. Les *squames contagieuses* peuvent encore gagner la rue, avec les balayures des chambres ou par le secouement des linges et tapis par les fenêtres. Le cardage des matelas, en pleine rue ou place publique, peut aussi amener les germes de ces maladies, ainsi que ceux de la fièvre typhoïde, de la diphtérie, etc.

Indépendamment des germes pathogènes, la rue est le réceptacle d'un grand nombre d'objets en putréfaction, détritus, ordures échappées des poubelles, balayures des maisons, etc. Tout cela est pulvérisé par la circulation et se mêle au produit de l'usure des chaussées, en formant avec lui un milieu fermentescible, favorable à la pullulation des espèces microbiennes. Les souillures de la rue réagissent sur la santé des passants et des habitants riverains, soit en ramenant sur eux les germes pathogènes, soit en les incommodant par les poussières et les odeurs désagréables qui empêchent une bonne aération et une bonne respiration. Les germes de la rue peuvent se communiquer directement (germes d'origine cutanée), mais le plus souvent ils sont amenés à l'homme avec la boue et la poussière. Celles-ci rentrent dans nos maisons de mille manières (chaussures, habits, peau, objets de toutes sortes). La poussière pénètre par les fenêtres et les maisons riveraines se trouvent exposées à l'invasion des microbes les plus divers et les plus dangereux. De plus, leurs habitants n'osent plus ouvrir les fenêtres, pour éviter l'introduction des poussières et vivent ainsi dans un air non renouvelé, constamment vicié (voies parcourues par les automobiles). Enfin, les germes pathogènes des rues peuvent revenir à l'homme par l'intermédiaire des eaux, soit courantes (pluies), soit souterraines, auxquelles ils se mêlent en pénétrant dans le sol et en gagnant la nappe souterraine. Il y a donc un grand avantage, tant du point de vue hygiénique, que de la commodité et de l'économie du roulage et des transports, à revêtir convenablement les chaussées, et à les bien entretenir pour éviter le plus possible la boue et la poussière.

e) **Les odeurs** peuvent avoir des origines très diverses : odeurs provenant des établissements industriels, des moteurs des voitures de la rue, des fermentations des déchets urbains (ordures ménagères, etc.), du refoulement provenant des égouts, etc. Ces odeurs, auxquelles certains organismes sont très sensibles, contribuent à vicier l'atmosphère des villes.

Les gaz, les fumées, les brouillards, les poussières, etc., donnent à l'atmosphère urbaine, au « climat » urbain une de ses catactéristiques les plus importantes.

3° **Carence solaire.** — Toutes les impuretés de l'atmosphère, que nous venons d'étudier, absorbent les radiations solaires et produisent une perte de lumière, une diminution de la luminosité, qui peut être considérable. Sorre indique, qu'en hiver, dans les grandes cités industrielles de l'Angleterre, le déficit d'insolation peut atteindre ou même dépasser 50 p. 100 et ce fait est d'autant plus important que l'hiver est la saison où la durée d'insolation est la moindre.

Or, on sait que les radiations ultra-violettes sont indispensables à la fixation du calcium et du phosphore. Il résulte de leur trop faible quantité ou de leur absence complète, un trouble grave du métabolisme minéral de l'enfant, qui aboutit, en particulier, au rachitisme. C'est d'ailleurs au printemps, après la carence solaire particulièrement intense de l'hiver, qu'on l'observe le plus fréquemment.

N'oublions pas que l'insuffisance de la fixation du calcium et du phosphore paraît jouer un rôle dans la création des « terrains tuberculisables ».

4° **Température.** — L'atmosphère des villes a une température plus élevée que celle des campagnes; la différence est de l'ordre de un degré. Dans l'intérieur même des villes, on a observé qu'il existe une différence thermique en un point donné, alors qu'il est encore espace libre et après qu'il a été couvert de constructions. On a observé également, d'après des observations faites en France et en Allemagne, que le printemps dans les villes est plus froid qu'à la campagne; par contre, l'automne est plus chaud. Mais il ne semble pas que ces différences de température aient une influence bien notable sur la santé des habitants.

5° **Électricité atmosphérique.** — Un champ nouveau commence à être exploré. Ce sont les modifications de l'électricité atmosphérique dans le milieu urbain. « Les villes, avec leurs hautes maisons de pierre, représentent des régions désélectrisées » (Piéry). Maurain et Salles (1929), ont signalé, qu'à Paris, la proportion en nombre des gros ions est beaucoup plus grande qu'à la campagne. Elle est en rapport avec le degré de pollution de l'atmosphère et permet de la mesurer. Il existe des variations de l'ionisation et de la conductibilité avec les vents qui transportent avec eux les ions eux-mêmes et aussi les poussières, les fumées, les vapeurs industrielles.

On a noté aussi la désélectrisation de l'atmosphère des chambres dont la conductibilité augmente dès qu'on ferme les fenêtres (Dorno).

On ne sait encore quelle est l'influence, peut-être importante, de cette désélectrisation, sur l'organisme humain. Nous devons ajouter que dans les grandes villes, il se crée des champs électriques artificiels de fort potentiel, dus à la présence de réseaux de courants électriques utilisés dans les industries, pour le fonctionnement des tramways, dans les maisons, à l'émission des ondes hertziennes, etc. Quelle est aussi l'influence de toutes ces radiations au milieu desquelles nous sommes plongés, et de leurs variations, sur l'organisme, nous ne le soupçonnons pas encore.

*6° **Ébranlements de l'atmosphère.*** — Les bruits, les vibrations de toute nature (trépidations, etc.), deviennent de plus en plus nombreux et intenses dans les villes et jouent un rôle de plus en plus nocif dans la vie des citadins.

En 1930, l'Académie de Médecine s'est préoccupée de ce danger, qui grandit. Une commission, dont Portier était rapporteur, a rappelé les méfaits causés par le *bruit*. Il trouble les opérations intellectuelles les plus simples; il apporte une entrave marquée au travail cérébral : « il exagère donc la fatigue, déjà grande du fonctionnement de nos centres d'élaboration ». Il entrave le sommeil ou le trouble, le rendant moins réparateur. Sur le terrain pathologique, il exagère les tendances à l'excitation, les troubles du caractère; il suscite des réactions violentes chez les prédisposés constitutionels. Chez les déprimés, il s'oppose à la guérison qui ne s'obtient que par le calme, la tranquillité et le silence. Les anxieux, si nombreux de nos jours, voient leur état s'aggraver. La vie dans le bruit, pour des organismes déjà fatigués, physiquement et intellectuellement, crée un état d'intolérance, propice au développement des conditions psychonévropathiques.

Gommès a très bien étudié les malades victimes du bruit, les « bruités » suivant son expression, caractérisant les traumatisés, pour les opposer aux grands commotionnés du bruit que sont les « assourdis ».

Les méfaits des *vibrations* sont les mêmes que ceux du bruit.

Les causes des bruits, dans les villes, en dehors de ceux de provenance industrielle (voir *Hygiène du Travail* et *Établissements classés*), sont multiples.

Ce sont le roulement des tramways et des chemins de fer, surtout si les rails sont mal coaptés, les moteurs à explosion, les moteurs à usage domestique, les

fours à mazout, les pétarades des échappements libres des automobiles et des motocyclettes, les appels souvent abusifs des klaxons, les trompes de tramways, les sirènes de bateaux fluviaux ou de navires, les camions automobiles portant des charges mal arrimées, etc. Les camions lourds, de poids excessif, roulant à allure rapide, dans les rues des villes, non seulement causent un vacarme excessif et des trépidations nocives pour le système nerveux, mais endommagent les chaussées, détériorent les immeubles riverains, en provoquant la désagrégation des mortiers et des ciments.

A ces bruits, dus au progrès du machinisme des moyens de circulation, il faut ajouter les bruits des fêtes foraines, des appareils de T. S. F., dont les excès sont souvent dénoncés dans la grande presse, les bruits domestiques de toute espèce, etc., amplifiés par les caisses de résonance que constituent les immeubles modernes en ciment ou en béton armé. Ce sont surtout les bruits inopinés qui sont nocifs, par le choc qu'ils produisent, mais les bruits incessants, même peu violents, fatiguent aussi à la longue le système nerveux.

Les « microtraumatismes » du système nerveux, répétés de façon incessante, sont certainement avec l'alcoolisme, la syphilis, les multiples carences alimentaires, les causes, souvent associées d'ailleurs, de l'augmentation des maladies nerveuses et mentales, dont on déplore actuellement l'augmentation (Daniel).

La lutte contre le bruit, véritable danger social, est une nécessité aussi impérieuse que la lutte contre les autres fléaux.

7° ***Accumulation des déchets solides et liquides.*** — Les agglomérations produisent chaque jour une quantité considérable de produits résiduaires de toute nature, qu'on ne peut, sans danger, laisser s'accumuler dans les maisons ou sur la voie publique. Ce sont les déchets de la vie domestique, ordures et eaux ménagères, excreta humains, animaux, produit du balayage des rues, eaux industrielles, etc. Tous ces déchets, solides et liquides, produits en quantité considérable sont souvent très fermentescibles, et dégagent des gaz, des odeurs nuisibles. Ils peuvent renfermer des microbes dangereux. Ils se dessèchent, se transforment en poussières, qui peuvent être bacillifères, etc. (voir p. 290). Il est de toute nécessité de s'en débarrasser, sans qu'il en résulte de danger ou même d'incommodités pour les habitants. (Voir les chapitres suivants.)

8° ***Alimentation.*** — Dans les villes, les régimes alimentaires sont souvent défectueux. L'alimentation est, en général, plus abondante que dans les campagnes. On y fait abus du régime carné, qui provoque des auto-intoxications (Mouriquand). On y consomme des

aliments qui ne sont pas frais (œufs, beurre, lait, poisson). Malgré l'activité du service des fraudes, les aliments sont souvent sophistiqués. On fait un emploi abusif des conserves (aliments stérilisés, laits industriels modifiés, conserves de légumes, de fruits, etc.). L'absorption de pain trop blanc peut entraîner à la longue l' « amidonisme », consistant en troubles gastro-intestinaux légers, anémie, asthénie, une certaine tendance aux infections, etc., surtout chez les enfants. Enfin les repas hâtifs, mastiqués trop rapidement, sont le fait de la vie trépidante des grandes villes.

9° ***Sédentarité.*** — En raison du genre de profession de nombreux habitants des villes, de la multiplicité des moyens de transport, etc., un autre danger guette les habitants des villes, la sédentarité, avec son cortège de malaises et de troubles pathogènes.

La sédentarité entraîne, chez les jeunes comme chez les vieux, un *ralentissement des échanges tissulaires* qui se traduit par ce que nos ancêtres appelaient l'arthritisme.

L'*obésité*, le *diabète*, la *constipation*, les *hémorroïdes* sont les premiers maux qui surviennent. Mais, à la longue, tous les tissus, tous les systèmes, toutes les fonctions physiologiques, tous les viscères, finissent par souffrir de la vie sédentaire, en raison de la rupture de l'équilibre nutritif.

Il est donc nécessaire de pourvoir les villes d'espaces libres, de terrains de jeux, de sports, de stades, de piscines, etc., pour permettre à la population de lutter contre la sédentarité et ses effets, par la pratique de l'exercice physique et des sports.

10° ***Genre de vie.*** — Dans les villes, on vit plus facilement dans l'air confiné; l'habitation en appartement favorise certainement l'hypo-aération. La vie urbaine est plus agitée que la vie à la campagne, elle impose des surmenages répétés par la multiplication des occupations, des déplacements et des distractions. Le cinéma, par exemple, non seulement réduit les heures de sommeil et de repos, mais apporte au système nerveux un surcroît d'excitations psychiques, lumineuses, acoustiques qui ne sont pas sans entraîner la fatigue, à la longue.

Tous les facteurs nocifs que nous venons d'étudier constituent un milieu biologique des plus néfastes pour l'organisme humain. Mouriquand a bien établi en particulier, l'existence, chez les enfants, des « inadaptés urbains » avec leurs diverses catégories et leurs

manifestations pathologiques variées. L'éloignement de la ville à une certaine distance et le séjour prolongé dans une campagne quelconque, suffisent, la plupart du temps, à les guérir. Pour les adultes, il en est de même. Les manifestations de ce que l'on appelait autrefois l'arthritisme, mot qu'on ressuscite en ce moment, qui, englobent tous les phénomènes d'intolérance, les réactions anaphylactiques, etc., sont la conséquence du milieu urbain et du genre de vie qu'on y mène.

Toutes les œuvres de plein air sont incontestablement des plus utiles et doivent être encore développées, mais le séjour que les citadins y font est trop court. Quelques semaines de grand air ne suffisent pas. Ce ne sont que des palliatifs. Il faut transformer progressivement nos villes, y supprimer toutes les nuisances, rendre l'air salubre. L'hygiène de l'air est plus en retard que celle de l'eau ou de aliments.

CHAPITRE XVII

HYGIÈNE GÉNÉRALE DES VILLES

L'hygiène générale des villes doit avoir un double but :
1° *Approvisionner la cité en lumière et en air pur*;
2° La *défendre contre les dangers provenant du milieu urbain.*

I. — ENSOLEILLEMENT ET AÉRATION DES VILLES

Les campagnes, largement ouvertes à tous les vents, jouissent d'un air pur et *constamment renouvelé.* La *végétation*, les forêts surtout, y travaillent chaque jour à la décomposition de l'acide carbonique et à la régénération de l'oxygène par l'exercice de la fonction chlorophylienne. Comme nous l'avons vu, il n'en est pas de même dans les villes. Il faut donc leur assurer le maximum d'aération et de lumière.

1° **Espaces libres.** — Les *espaces libres*, constitués par les parcs et les jardins publics, les squares, les places et les rues, les cours des maisons et les jardins particuliers, doivent occuper une surface suffisante. Ce sont les *poumons* des villes; grâce à eux l'air pur peut pénétrer dans les maisons, chasser et remplacer l'air vicié. La présence de fontaines, de bassins, de jets d'eau, etc., ne constitue pas seulement un moyen d'embellissement des cités, elle a des conséquences importantes au point de vue de la thermalité et de l'état hygroscopique de l'atmosphère. La température est généralement, comme nous l'avons vu, plus fraîche à la campagne qu'en ville. De même, pour l'humidité de l'air. Nous ne revenons pas sur le *rôle*

épurateur de la fonction chlorophylienne des arbres et des plantes vertes.

Malheureusement, surtout en France, on n'a pas toujours compris ce rôle capital des espaces libres. Bien des villes, Paris en tête, ont laissé non seulement les propriétaires couvrir presque tout leur terrain de bâtisses inconsidérées, mais encore ont consenti elles-mêmes à la diminution progressive des espaces libres leur appartenant. L'exemple de la vue de la périphérie de Paris est caractéristique à



Fig. 39. — Espaces libres de Paris : 263 ha. d'espaces libres pour une surface totale de 7 800 ha. (E. Hénard, *Rev. d'Hyg.*).

cet égard. Cette zone comprend deux parties : « l'une de 145 mètres de largeur, occupée par les immeubles de huit étages où l'on obtient une densité de population supérieure à celle des quartiers les plus encombrés de la capitale; et l'autre, deux fois plus large, immédiatement concentrique à la première où l'on ne voit que des masures et des bicoques qui rappellent les habitations des peuplades les plus barbares et dont le désordre et la saleté n'ont d'équivalents sur le globe que dans les sordides villes chinoises, à l'extrémité de l'Asie » (Ménabréa).

Paris, pour une surface de 7 800 hectares ne possède que 46 parcs d'une surface d'ensemble de 263 hectares (fig. 39); alors que, pour

la même surface, Berlin en possède 20, occupant 554 hectares (fig. 40) et Londres 200 avec 752 hectares (Hénard) (fig. 41). Cologne a une surface de parcs presque égale à celle de Paris, avec une population d'environ un septième!

Les États-Unis, le Japon, etc., ont fait un effort immense en faveur des parcs, dans les grandes villes. En 1934, Tokio comptait



Fig. 40. — Espaces libres de Berlin : 554 ha. pour la même surface que Paris (*Rev. d'Hyg.*).

105 parcs d'une superficie totale de 2 747 kilomètres carrés.

La *cité-jardin*, qui fut considérée au début comme une utopie est actuellement passée dans le domaine de l'application et des faits réalisés. Aux portes de Londres, s'est créé, au siècle dernier, de toutes pièces, une ville modèle de 30 000 habitants, *Garden-City*. Le terrain destiné à la construction de la partie urbaine ne représente qu'un tiers de la surface totale. Les deux autres tiers sont réservés aux espaces libres et à une ceinture de « terre arable ». Les cottages sont entourés d'un jardinet d'un minimum de 4 ares.

Vinrent ensuite Port Sunlight, dans le comté de Chester, Bournville, dans le Worcester, Hampstead, Garde-Suburk, Leethworth,

entre Londres et Cambridge, et Welwyn, plus près de Londres, etc. Ces cités-jardins se sont multipliées en Angleterre, en Hollande, en Belgique, dans certaines régions de l'Allemagne. En France, les premières cités-jardins ont été construites par la Société des Mines de Dourges, dans le Pas-de-Calais. D'autres initiatives, dues à des sociétés minières et à la Compagnie des chemins de fer du Nord, ont suivi.



Fig. 41. — Espaces libres de Londres : 752 ha. pour la même surface que Paris (Hénard, *Rev. d'Hyg.*).

Malgré les efforts de l'« Association des Cités-jardins de France », elles font peu de progrès.

Les *jardins ouvriers*, si nombreux en Allemagne, doivent être encouragés (voir plus loin la *Lutte sociale contre la tuberculose*).

*2° **Rues.*** — Le véritable réservoir d'air, pour la généralité des habitations des villes, est la *rue*.

a) **Largeur.** — La largeur des rues doit dépendre d'abord de l'activité de la circulation dont elle sera l'objet : c'est assez dire que ses dimensions, toutes proportions gardées, devront être d'autant plus grandes que plus considérable sera le nombre des véhicules de

toutes sortes qui la parcourront. Pour éviter l'encombrement, et par suite les accidents, c'est bien assurément la première donnée dont on devra tenir compte. Mais au point de vue de l'hygiène, c'est surtout par rapport à la hauteur des maisons contiguës qu'on devra considérer la largeur des rues.

Ici se pose la question de la *hauteur des maisons*. Depuis la guerre de 1914-1918, ce sont les maisons de grande hauteur, les gratte-ciels, qui ont prévalu dans la plupart des villes, même en bordure de rues étroites. C'est une erreur très grave. Comme le demandait déjà Vogt (Congrès de Munich, 1875), la maison doit, sous nos latitudes, recevoir dans toute sa hauteur le soleil pendant une durée de quatre heures au minimum, de dix heures à quatorze heures, pendant les jours les plus courts. Il est donc impossible de satisfaire à ce principe avec des maisons de grande hauteur, à moins de donner une largeur pratiquement irréalisable à nos rues. D'autre part, les façades majestueuses de ces maisons cachent souvent des cours étroites où l'air ne se renouvelle pas, où le soleil ne pénètre jamais. Nous affirmons avec l'urbaniste américain W. Weiller que la maison haute est une erreur.

Par contre, tout nous invite à étendre la surface de nos villes, à multiplier les espaces libres, à diminuer la hauteur de nos maisons, jusqu'à la crainte de la guerre qui nous menace de bombardements. Cette expansion en surface ne présente que des avantages depuis que la facilité, la rapidité et le grand nombre de moyens de communications permettent à chacun de se rendre commodément à ses occupations.

Le règlement sanitaire départemental type (1937) prescrit d'ailleurs que la hauteur des constructions n'excédera pas la largeur de la voie entre les alignements régulièrement approuvés. Elle ne pourra en aucun cas, excéder 20 mètres (art. 3).

b) **Orientation.** — Certains hygiénistes sont partisans de l'*orientation méridionale*, c'est-à-dire à direction nord-sud, dans le sens des méridiens; d'autres défendent l'*orientation équatoriale*, dirigée de l'est à l'ouest, parallèlement à l'équateur.

Les premiers s'appuient sur ce fait qu'avec l'orientation méridionale, les deux principales façades des habitations reçoivent, l'une à l'est, pendant la première moitié du jour, l'autre à l'ouest, tout l'après-midi, les rayons vivifiants du soleil, avec cet avantage que le calorique s'amasse et se maintient dans les parois. Vogt a montré,

statistique en main, qu'il existe à Berne, *une différence de 13 p. 100 dans la mortalité, au préjudice du côté non ensoleillé des rues.* Cette constatation, en concordance avec ce que l'on sait de l'action bienfaisante de la lumière, montre les inconvénients de l'orientation équatoriale.

Les partisans de cette dernière répondent que l'exposition au midi de la façade principale doit être recherchée en raison de l'intensité plus grande des rayons solaires. Cependant, comme J. Arnould le fait observer, c'est l'inverse qui se produit : « Il est à remarquer qu'une paroi verticale, tournée vers le sud, emmagasine peu de chaleur à midi, même en plein été, parce que les rayons du soleil, tombant suivant une ligne qui se rapproche de la perpendiculaire à l'horizon, deviennent à peu près parallèles à cette paroi et glissent à la surface sans pénétrer. » Il en résulte que l'orientation méridionale est celle qui donnerait le maximum de soleil, de lumière et de chaleur. Cette orientation, parfaite en hiver, au printemps et en automne, est très compatible, même avec les fortes chaleurs de l'été, puisque, en dehors de quelques heures où le soleil est au sommet de sa courbe, cette combinaison favorise la formation d'une assez large zone d'ombre, alternativement sur l'un et l'autre trottoir, le matin et l'après-midi.

Cependant, cette règle n'a rien d'absolu. Dans les régions à climats froids (vents du nord), ainsi que dans les régions du midi (mistral ou sirocco), l'orientation méridienne aurait des inconvénients, qu'on peut atténuer en adoptant les orientations intermédiaires sud-est-nord-ouest ou sud-ouest-nord-est. D'autres conditions, étrangères à l'hygiène, interviennent dans l'orientation des rues. On sera la plupart du temps obligé d'en tenir compte.

c) **Ruelles. Passages. Impasses.** — Les ruelles, passages, impasses sont, la plupart du temps, de véritables foyers à microbes, où l'humidité, l'obscurité, la réunion de détritus de toute espèce se donnent rendez-vous pour former l'ensemble des conditions le plus favorables à la pullulation des microbes pathogènes. D'ailleurs, les misérables logements qui les bordent sont presque tous de la catégorie de ceux « où le soleil entre rarement et le médecin beaucoup trop souvent ». Aussi doit-on les condamner et souhaiter que de larges trouées les fassent disparaître.

Beaucoup de ruelles, de passages sont des voies privées. La loi du 22 juillet 1912 rend obligatoires pour ces dernières les lois et

règlements relatifs à l'hygiène des voies publiques et des maisons riveraines.

3° ***Plans d'extension, d'embellissement et d'aménagement des villes.*** — L'accroissement de la population urbaine, motivé par celui de l'industrie, par le développement des moyens de communication et de transport, s'accentue de plus en plus. Et cependant le développement des villes a été pour ainsi dire abandonné au hasard. L'*urbanisme*, l'art de construire les villes, est un facteur important de la protection de la santé publique. Cet art est resté cependant longtemps méconnu en France, qui fut cependant son berceau. (Dès Henri IV, des plans avaient été établis, en vue de l'accroissement de nos grandes agglomérations.)

En France, les plans d'extension, d'embellissement et d'aménagement des villes sont actuellement obligatoires depuis la promulgation de la loi du 14 mars 1919 (loi Siegfried-Honorat). Cette obligation est imposée à toutes les villes de 10 000 habitants et au-dessus, aux agglomérations, totalement ou partiellement détruites, à celles présentant un caractère pittoresque, artistique ou historique, aux villes de moins de 10 000 habitants et de plus de 5 000 dont la population a augmenté de plus de 10 p. 100 dans l'intervalle de deux recensements quinquennaux consécutifs, aux stations de villégiatures, dont la population augmente de 50 p. 100 à certaines époques de l'année.

Deux organismes sont particulièrement destinés à veiller à l'application de la loi, une Commission départementale dans chaque préfecture et une Commission supérieure au Ministère de l'Intérieur.

La loi du 19 juillet 1924, concernant les lotissements est venue compléter heureusement la loi du 14 mars 1919, sur les plans d'extension et d'aménagement des villes.

Ces plans sont adoptés par décret du Président de la République, rendu au Conseil d'État. Ils ont donc force de loi et permettent d'imposer certaines servitudes de *non œdificandi*, de constructions, d'espaces libres et de cantonner les établissements dangereux, incommodes et insalubres dans certaines zones. Mais ces plans ne peuvent être modifiés, malgré l'éventualité de circonstances nouvelles impérieuses. Il faut entamer, de nouveau, la procédure suivie pour l'adoption et plusieurs années sont parfois nécessaires pour obtenir les modifications désirées.

Les urbanistes insistent actuellement beaucoup sur la notion du

zoning, dont le mot tout au moins, nous est venu d'Amérique, qui consiste à prévoir pour l'extension et l'aménagement des villes ou de leur région, des zones différentes, d'ailleurs très variables, suivant les données géographiques politiques, économiques, etc.

En général, on adopte les zones suivantes :

a) *Zones d'habitations collectives*, de plusieurs étages, construites à l'alignement, pouvant renfermer des établissements classés (p. 449), de 2e et 3e classe;

b) *Zones résidentielles*, réservées aux maisons particulières, villas, etc., dont 50 p. 100 seulement du terrain peut être couvert de constructions. Des réglementations spéciales régissent habituellement ces dernières;

c) *Zones industrielles*, où se rassembleront les usines et ne renfermeront que les quelques habitations nécessaires aux gardiens et aux surveillants. C'est dans ces zones que devront s'installer les établissements classés, en particulier les plus dangereux ou les plus insalubres, ceux de 1re classe;

d) *Zones réservées*, qui permettront suivant les circonstances de les affecter à l'habitation, à l'industrie, etc.

Enfin on peut prévoir des zones pour certains objets : militaires, terrains de jeu et de sport, parcs, réserves boisées, etc.

Le zoning a été légalement reconnu par l'arrêt du Conseil d'État du 23 avril 1934.

Enfin, signalons que la loi du 14 mai 1932, créant le Comité supérieur d'aménagement et d'organisation de la *Région parisienne*, permet à la capitale de réparer beaucoup d'erreurs et de réaliser un programme d'action, à la fois pratique et esthétique, portant sur les 656 communes qui constituent la région parisienne. Il en est de même pour la *Région lyonnaise* (loi du 7 novembre 1938).

II. — LUTTE CONTRE LES FUMÉES ET LES POUSSIÈRES

Nous avons vu (p. 289) les inconvénients graves constitués par les fumées dans les villes. Nous avons noté que les foyers domestiques en étaient pour une bonne part responsables. Cependant la loi Morizet du 20 avril 1932, ne vise que les fumées provenant des établissements industriels, commerciaux ou administratifs (voir

p. 454). On peut diminuer considérablement les fumées domestiques par la conduite rationnelle des feux (voir p. 456), ou par la substitution aux foyers actuels de foyers plus rationnellement établis, en première ligne desquels se classent les « foyers à alimentation par en-dessous » (Humery).

Un grand progrès serait réalisé par le chauffage au gaz et surtout le chauffage électrique. Le jour où ce dernier sera d'un prix moins élevé, le problème sera résolu.

Citons aussi le chauffage central urbain, par îlots de maisons ou même de quartier, comme moyen de lutte contre les fumées. La centrale thermique distribuera non seulement la chaleur pour les appartements, mais aussi l'eau chaude pour les cuisines et les salles de bains et l'on pourra appliquer au foyer central les procédés les plus perfectionnés de fumivorité (voir p. 454).

Les plans d'aménagement et d'extension des villes, en prévoyant des « zones industrielles » écarteront des « zones résidentielles », les usines productrices de fumées. On peut cependant (voir p. 454), réduire considérablement ou même supprimer les fumées industrielles.

Il en est de même pour les poussières (voir p. 290 et p. 451).

Notons, enfin, que la multiplication des espaces libres (squares, etc.) jouent un rôle important, en créant de nombreux appels d'air, au centre des quartiers denses.

III. — PROPRETÉ DES VOIES DE CIRCULATION

Cette propriété est non seulement indispensable au point de vue général, mais constitue aussi un moyen de défense de la voie publique contre les germes pathogènes.

*1° **Réglementation.*** — *a) Water-closets publics. Urinoirs.* — Il faut que les habitants s'interdisent absolument de déposer leurs matières fécales et leurs urines dans les rues et places; que, par conséquent, l'autorité municipale installe et maintienne, en état parfait de propreté, un nombre suffisant de water-closets et d'urinoirs. Il ne faut pas négliger, d'une part, d'en mettre à la disposition des femmes (ce qui est oublié dans beaucoup de villes), d'autre part d'en avoir un certain nombre gratuits; s'il faut payer, bien des gens cher-

cheront ailleurs et opéreront en contrebande. Ces water-closets devront être installés, de façon à être maintenus dans un constant état de propreté. On utilisera de préférence des sièges à la turque, qui mettent à l'abri de toute contamination, et des lavabos, dans le voisinage, permettront au public de se laver les mains en sortant.

b) Enlèvement des ordures ménagères (voir p. 353).

c) Évacuation des immondices liquides (voir p. 365).

d) Blanchiment des maisons. — Elles devront être blanchies à périodes fixes, non seulement au point de vue de l'esthétique de la rue, mais pour éviter la production des poussières.

e) Autres mesures. — L'interdiction de cracher sur le sol des rues devrait être absolument générale. Il en est de même de l'interdiction de secouer linge et tapis par les fenêtres, de carder les matelas dans la rue, d'y projeter les balayures des cours et des maisons. Les règlements communaux devraient exiger, des marchands de comestibles, qu'ils couvrent leurs étalages extérieurs.

Enfin, les malades atteints de fièvres éruptives ne devront pas être admis à circuler dehors, tant qu'ils sont encore dans la période dangereuse de desquamation.

*2° **Revêtement du sol et des voies publiques.*** — Pour protéger la nappe souterraine, pour éviter autant que possible la production de boue et de poussière, le dérapage des automobiles, etc., il est nécessaire de rendre la surface des voies publiques imperméables, compacte, peu friable, insonore, antidérapante Cette nécessité s'applique non seulement aux voies urbaines, mais aux routes, surtout dans les sections qui traversent les villages.

Nous ne pouvons passer en revue toutes les catégories de revêtements qui ont été proposées. Citons parmi les meilleurs l'asphalte et ses variétés, éléments pierreux agglomérés ou bitumés (surtout pour les routes), etc. Le goudronnage aurait l'inconvénient, d'après Kling (1938), d'imprégner de benzopyrène les poussières provenant de la désagrégation des revêtements et de favoriser le cancer du poumon. Mais aucune observation précise n'est intervenue pour étayer cette opinion.

*3° **Trottoirs et ruisseaux.*** — Les trottoirs, réservés aux piétons, sont surélevés de 15 à 20 centimètres. Ils doivent être imperméables et légèrement inclinés, de façon à favoriser l'écoulement des eaux de pluies et d'arrosage dans les ruisseaux. Les ruis-

seaux doivent être situés à la jonction du revêtement de la chaussée et de la bordure des trottoirs adjacents. Autrefois, la chaussée avait une concavité centrale, qui réunissait les eaux de la rue en un ruisseau médian. On adopte partout le sytème des ruisseaux *latéraux*. De distance en distance, s'ouvrent des *bouches d'égout* par où les eaux s'écoulent dans les conduites souterraines.

4° **Entretien et nettoiement de la voie publique.** — Le bon nettoiement quotidien est capital. C'est sur lui que l'on compte pour débarrasser promptement la voie publique des immondices qui y sont encore trop fréquemment déposées. C'est aussi lui qui doit faire disparaître la boue, enlever ou agglutiner la poussière, au fur et à mesure qu'elles se forment et qu'elles deviennent gênantes. Ces opérations doivent se faire aussi discrètement que possible et sans gêner sérieusement les habitants. C'est dans ce but que beaucoup de villes allemandes font leur toilette la nuit, ce qui les laisse, dès le matin, propres, arrosées fraîchement et débarrassées de ces équipes de travailleurs, plutôt encombrantes pour la circulation. Encore inusité en France, ce mode de faire ne saurait être trop conseillé, malgré son coût plus élevé.

Le balayage doit toujours être précédé d'un arrosage. L'arrosage qui a, d'ailleurs, aussi pour but de rafraîchir, doit être suffisant pour agglutiner les particules poussiéreuses et les empêcher d'être soulevées par le vent, par le balai ou par le passage des roues; mais il ne doit pas aller jusqu'à la boue, ce qui ferait retomber dans un autre mal. Pour cela la quantité déversée doit rester généralement aux environs de 0 l. 500 par mètre carré et elle doit arriver sur la chaussée, en gouttelettes, semblables à la pluie.

L'arrosage peut se faire à la main avec l'arrosoir ordinaire, c'est le cas pour les soins locaux, sur certains points, soit à la lance (ne pas projeter le jet trop violemment, pour éviter de faire voler la poussière), soit avec des tonnes, munies de rampes perforées ou de boîtes cylindriques (système Plainchamps), avec un piston pour faire varier à volonté le nombre des orifices en service et par suite l'intensité de l'arrosage (fig. 42). Il est utile d'adjoindre aux tonnes une pompe de compression assurant à l'eau une pression uniforme et, par suite, un débit toujours semblable.

L'idée d'associer dans une même machine l'arrosage préalablement et le balayage subséquent est récente. Elle est réalisée dans un certain nombre de machines qui projettent l'eau, réduite en

gouttelettes ou pulvérisée en avant du balai-brosse, quelques-unes de ces machines ramassent même les produits, au moyen d'un élévateur qui va les déverser dans une caisse, le tout sans laisser échapper de poussière.

Mais le balayage mécanique devient difficile sur les empierrements, dès que la boue est un peu compacte : il faut appuyer trop fortement sur le sol; et alors on arrache les matériaux et on désagrège la chaussée. Il faut, dans ce cas, recourir pour l'ébouage plutôt à des raclettes ou rabots avec chevaux (éboueuse Marmet, char éboueur Chardot, etc.), toutes portant des rangées de racloirs, qu'on appuie plus ou moins sur la chaussée et qui amènent la boue sur les côtés. Il reste à enlever ces cordons de boue; c'est une opération coûteuse, car il faut les charger dans des « casserolles » et aller les vidanger dans des lieux de dépôt. Aussi, est-ce surtout par la quantité de boue qu'il produit, que l'empierrement est si inférieur au pavage.

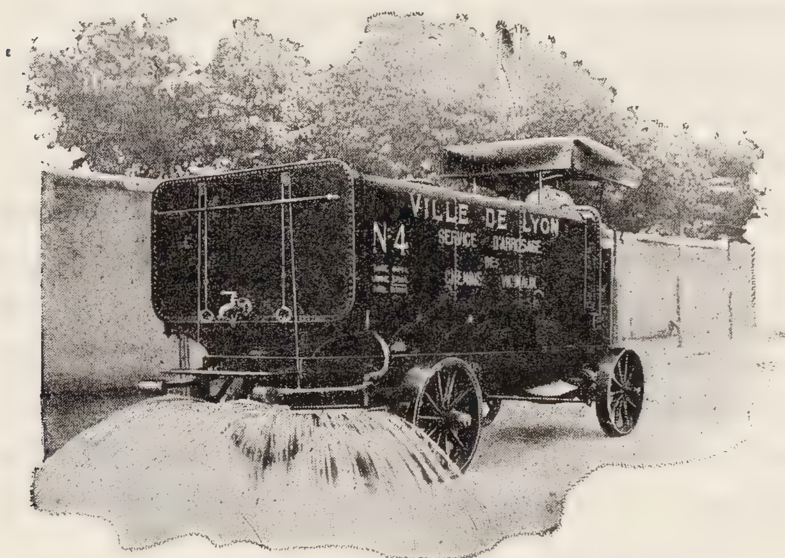


Fig. 42. — Voiture automobile Berliet, pour l'arrosage des rues.

5° **Lutte contre les moustiques.** — Certaines villes sont envahies et incommodées par les moustiques. Il s'agit, dans les climats tempérés, du moustique vulgaire (*culex pipiens*). C'est lorsqu'il est à l'état larvaire qu'on peut vraiment l'atteindre pour le détruire. La lutte antilarvaire est basée sur la recherche et le traitement des gîtes, qui sont surtout des gîtes de fosse d'aisances et des gîtes d'égouts. Pour les premiers, voir page 611. Pour les seconds, c'est par un « tout à l'égout », réalisé dans de bonnes conditions qu'on les fera disparaître (p. 370).

IV. — LUTTE CONTRE LE BRUIT

Il n'est évidemment pas question de supprimer de façon totale les bruits dans une cité, mais il faut les réduire au minimum.

L'Angleterre a été la première à se préoccuper de ce problème. Une ligue « l'Antinoise league » a commencé une action vigoureuse. En juin 1935, elle a organisé une exposition contre le bruit où étaient exhibés tous les mécanismes bruyants inventés par l'homme, ainsi que les moyens d'atténuer le bruit ou de le supprimer.

En France, sous l'impulsion du Touring-Club de France et la ligue dite *La légitime défense contre le bruit*, on se préoccupe, de plus en plus, des nuisances sonores et des résultats ont déjà été obtenus.

On mesure la force des sons en *décibels*, unités dont la définition est assez imprécise : la plus petite excitation auditive que l'oreille puisse percevoir. Le décibel n'est donc pas, en réalité, une unité de force, mais un rapport d'intensité. Par exemple, si les intensités de deux sons, sont dans la proportion de 10 à 1, elles diffèrent de dix décibels.

La « sonde phonique » de l'ingénieur Cellerier permet de mesurer l'intensité des sons. Elle révèle, par exemple, que le passage d'un simple camion provoque un bruit de 70 décibels dans la rue et de 40 à 50 décibels au premier étage d'un immeuble.

Voici, à titre de points de repère, l'intensité de quelques bruits, en décibels.

0. Seuil d'audibilité.
10. Léger bruissement de feuilles.
20. Chuchotements.
30. Rue très tranquille.
40. Bruit moyen des habitations.
50. Bruit des locaux commerciaux.
60. Conversation normale. Automobile. Aspirateur.
70. Conversation à haute voix. Auto. Camion automobile.
80. Trafic urbain intense. Postes de radio de grande intensité.
90. Proximité d'une motocyclette à échappement silencieux.
100. Avertisseur d'automobile à une distance de sept mètres.
110. Proximité d'une perforeuse automatique dans un atelier de travail des métaux.
120. Hélices d'avion à cinq mètres de distance.

(D'après BERNARDIN, *Le bruit, Danger Social*, 1938.)

On trouvera les moyens de lutte contre les *bruits industriels* aux chapitres XXIV et XXVI.

Pour lutter contre les *bruits urbains*, les perfectionnements comme les *appareils silencieux*, pour les véhicules, dont certains tout récents (Baillard) détruisant en même temps les gaz de moteur non brûlés, d'où double bénéfice, constituent un progrès important.

L'*insonorisation des maisons* est réalisable soit par l'emploi de certains matériaux isolants pour la construction des maisons, soit par certains dispositifs.

L'*isolement des maisons*, par leur construction à une certaine distance de la rue et séparées d'elle par un rideau de verdure, comme dans les cités-jardins, les met dans une mesure appréciable, à l'abri du bruit. Ces maisons y gagnent d'autre part, en aération et en ensoleillement.

Mais pour obtenir des résultats immédiats, il faut *réglementer le bruit.*

D'après l'article 60 (9°) du décret du 24 mars 1914, portant règlement général de police pour la navigation, il est défendu de faire abus des signaux sonores.

L'article 2, paragraphe 3 du décret du 5 décembre 1914, complété par l'article 1er du décret du 21 juin 1927, prescrit que les bateaux automobiles doivent être munis de pots d'échappement ou de tout autre dispositif rendant l'échappement silencieux.

Les articles 479 (8°) et 480 (5°) du Code pénal condamnent à l'emprisonnement de cinq jours au maximum « les auteurs ou complices de bruits ou tapages injurieux ou nocturnes, troublant la tranquillité des habitants ».

Le décret du 31 décembre 1922, sur le Code de la route, modifié par les décrets des 12 septembre 1925, 12 avril 1927, 21 août 1928 et 5 octobre 1929, renferme une série de dispositions contre le bruit :

« Leur fonctionnement (des véhicules automobiles) ne doit constituer aucune cause de danger ou d'incommodité. Leurs moteurs doivent être munis d'un dispositif d'échappement silencieux, l'échappement libre est interdit » (art. 21).

Le conducteur des automobiles, sidecars et motocyclettes, ne doit jamais quitter le véhicule, sans avoir pris les précautions... « pour supprimer tous bruits gênants du moteur » (art. 30).

Les roues doivent être munies « de bandages de caoutchouc ou de tout autre système équivalent au point de vue de l'élasticité » (art. 2).

L'article 97 (2°) de la loi municipale du 5 avril 1884, charge le maire du « soin de réprimer les atteintes à la tranquillité publique telles que ... les *bruits* et rassemblements nocturnes qui troublent le repos des habitants... ».

De nombreux arrêts ont fixé la jurisprudence en cette matière complexe, concernant : les instruments de musique, les artifices et tirs d'armes à feu, cris publics, cris d'animaux, bruits provenant de l'exercice de certaines professions, sonneries de cloches, bruits de circulation routière.

Le décret du 5 novembre 1926 a donné tous pouvoirs aux préfets dans le cas de défaillance des maires.

Dans l'ordonnance du 20 février 1931 et la circulaire du 29 août 1935, le Préfet de police Langeron a réglementé à Paris la question du bruit et fixé les conditions dans lesquelles il y a des abus à réprimer. De nombreux maires de grandes villes, Lyon, Marseille, Toulouse ont pris aussi des arrêtés dans le même sens.

Malheureusement, l'application de tous ces règlements municipaux est bien imparfaite et, d'ailleurs, difficile à réaliser.

Il est presque impossible de faire surveiller l'application des règlements concernant le bruit, par des agents, munis de sondes phoniques, sur toute l'étendue d'une ville et à tous les instants. Il est nécessaire de faire, par une propagande intensive, l'éducation du public, de le convaincre des dangers du bruit et obtenir de lui une meilleure bonne volonté dans l'application des prescriptions.

Des *zones de silence* devraient être établies dans les villes, surtout autour des hôpitaux et établissements similaires, où pourraient venir se réfugier ceux qui sont fatigués ou même simplement incommodés par le bruit.

V. — SÉCURITÉ

Il n'est pas jusqu'à certains problèmes de sécurité de la rue dont doive se préoccuper l'hygiéniste en raison des causes médicales qui interviennent dans les accidents.

Comme on sait, la circulation automobile est devenue intense. En 1937, il y avait en France 1 700 000 voitures de tourisme, 455 000 camions et 510 000 motocyclettes. Malgré les nombreuses mesures prises pour améliorer la viabilité, la visibilité aux points dangereux, etc., il y a eu 4 000 morts et de 50 à 70 000 blessés. Il y a actuellement plus de morts par accidents que par maladies contagieuses. Or, le facteur humain entre pour une part considérable dans l'origine de ces accidents. D'après Galant (1937), sur 100 accidents, l'être humain est en cause dans la proportion de 95 p. 100 : 53 p. 100 du fait de l'automobiliste, 17 p. 100 dus à l'inexpérience ou à la maladresse, 25 p. 100 dus aux autres usagers.

Il faudrait exiger des conducteurs, non seulement des garanties morales, mais aussi physiques, éliminer les alcooliques, les tarés,

ceux dont les réflexes ne sont pas très sûrs, etc. Il serait nécessaire d'instituer un *examen médical obligatoire*, avant de délivrer les permis de conduire. Cette obligation générale n'existe pas encore[1]. En 1933, le ministre des Travaux publics a pris un décret, instituant l'examen médical seulement pour les conducteurs de « poids lourds » et de « transports en commun ». A la suite de ce décret, et du dépistage effectué, la « Compagnie de Transports en commun de la région parisienne », a vu la fréquence des accidents diminuer de 30 à 50 p. 100. L'examen *médical obligatoire appliqué à tous* donnerait donc des résultats très appréciables.

VI. — TERRAINS DE JEUX STADES — PISCINES

Une ville modèle doit, pour les raisons que nous avons indiquées (p. 295), offrir à ses habitants des terrains de jeux, des stades, des piscines, etc.

Voir chapitre x, p. 202.

VII. — LÉGISLATION — RÈGLEMENTS

Outre les lois du 5 *avril* 1884, sur l'Organisation municipale et du 21 *juin* 1898, sur le Code rural, c'est pour la plus grande partie, dans la loi du 15 *février* 1902 (p. 36) que se trouvent formulées les règles essentielles de la protection sanitaire des communes.

Les trois premiers articles de cette loi sont consacrés à la réglementation sanitaire départementale et communale. On en trouvera le texte p. 37 et suivantes.

La rédaction des règlements communaux a été facilitée par l'élaboration du *règlement sanitaire départemental*, approuvé par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France et adressé aux préfets le 26 avril 1937.

Loi du 22 *mars* 1890, sur les syndicats de communes.

1. En mars 1937, le sénateur Lourties déposait un projet de loi dans ce sens. Le 8 mars 1938, l'Académie de Médecine émettait, à l'unanimité, un vœu en faveur de l'examen médical obligatoire pour tous les conducteurs d'automobiles.

Loi du 22 juillet 1912, concernant les voies privées.

Loi du 14 mars 1919, sur les plans d'aménagement, d'embellissement et d'extension des villes, complétée par la circulaire et l'instruction du 5 mars 1920.

Loi du 19 juillet 1924, concernant les lotissements.

Loi Morizet du 20 avril 1932, visant la lutte contre les fumées.

Décret du 18 août 1936, créant un service de coordination des grands travaux et de l'urbanisme.

CHAPITRE XVIII

L'HABITATION

La salubrité de l'habitation est primordiale. Le fait est d'autant plus évident qu'actuellement sont mieux connus les causes de transmission des maladies et le rôle que jouent les facteurs d'insalubrité sur la réceptivité du terrain vis-à-vis d'elles et sur la santé générale. Il n'est permis à aucun gouvernement, à aucune municipalité, de se désintéresser de la lutte contre l'insalubrité de la maison et contre le taudis.

I. — CONSTRUCTION ET AMÉNAGEMENT

1° ***Emplacement, nature du sol, orientation.*** — On devra choisir un terrain peu élevé, légèrement en pente, abrité des vents froids et bien aérés. Mais ces conditions ne peuvent guère être réalisées que pour les habitations rurales.

Au point de vue de la nature du sol, il en sera de même. A la campagne, on donnera la préférence au sol poreux (sable, graviers) qui permet l'écoulement facile des eaux souterraines. Le sol argileux, qui retient l'eau, devra être évité. On pourra tout au moins l'amender, en y incorporant du mâchefer fin, des cendres et du sable. On se préoccupera aussi de la nappe souterraine, dont le niveau ne devra pas s'approcher à plus d'un mètre de celui des fondations.

L'orientation variera suivant le climat, la dominante des vents et la pluie. Dans les pays tempérés, les façades principales seront orientées de manière à recevoir le maximum de chaleur et de soleil, mais il est évident que dans les villes l'orientation des maisons sera déterminée par celle des rues. Aussi devra-t-on se préoccuper de ce point de vue en établissant les plans d'urbanisme (voir p. 303).

2° ***Matériaux de construction.*** — On doit étudier les matériaux de construction au triple point de vue de leur porosité, de leur perméabilité et de leur conductibilité thermique.

La *porosité* est l'aptitude des matériaux à retenir dans les lacunes l'air et l'eau. Les grès, les granits, les schistes, les briques très cuites sont très poreux; le mortier ordinaire de chaux et de sable, qui réunit, en général, les matériaux de la maçonnerie, présente une grande porosité.

La *perméabilité* des matériaux à l'air et à l'eau est la conséquence de leur porosité.

La perméabilité à l'air des matériaux poreux a été considérée, par Pettenkofer et par d'autres hygiénistes, comme une circonstance favorable à l'aération permanente des locaux, grâce au renouvellement spontané de l'atmosphère intérieure des habitations par l'air extérieur passant à travers les murailles. D'autres auteurs, Flügge en particulier, ont démontré que la quantité d'air qui pénètre par cette voie est insignifiante.

La *conductibilité thermique* est la qualité principale des matériaux de construction, au point de vue du confort de l'habitation. Plus leur conductibilité thermique est faible, mieux ils gardent la chaleur intérieure pendant l'hiver; mieux aussi ils protègent contre la chaleur extérieure pendant l'été. Les matériaux poreux (briques), mauvais conducteurs thermiques à cause de l'air qu'ils contiennent, présentent, à ce point de vue, une supériorité marquée sur les autres. D'autre part, la conduction thermique est inversement proportionnelle à l'épaisseur.

*3° **Construction de la maison. Drainage du sol.*** — Avant d'établir les fondations, il est nécessaire de s'assurer que le niveau de la nappe souterraine ne peut les atteindre. Si cette condition n'est pas remplie, il faut dériver l'eau par le *drainage*. Dans ce but, on creuse autour de la surface où l'on va construire, une tranchée plus profonde que le niveau inférieur de la fondation, qui sera comblée soit avec des pierres, soit avec des drains de poterie disposés en réseau collecteur. Cette dérivation, ayant une pente appropriée, conduit les eaux soit dans un puits absorbant, soit vers un cours d'eau, soit vers un égout.

a) *Fondations*. — Les fondations sont constituées par des assises de maçonnerie destinées à supporter tout le poids de la construction. Il est d'usage de les faire pénétrer dans le sol à 1 mètre de profondeur, à l'abri de la gelée. Les matériaux des murs de fondation doivent être, le moins possible, perméables à l'humidité. On les choisira très compacts (granit, grès compact, briques très cuites) et on les réunira à la chaux hydraulique ou au ciment (fig. 43 et 44).

b) *Caves.* — En général, entre les assises de fondation, le terrain est creusé pour l'établissement de *caves*. Ces locaux, placés entre l'habitation proprement dite et le sol, interposent une couche d'air entre celle-ci et les pièces habitées et contribuent ainsi à la salubrité de la maison. Il est nécessaire que les caves soient aérées par des ouvertures communiquant avec l'air extérieur. L'air des caves est fréquemment chargé d'humidité. Aussi ne doit-on jamais

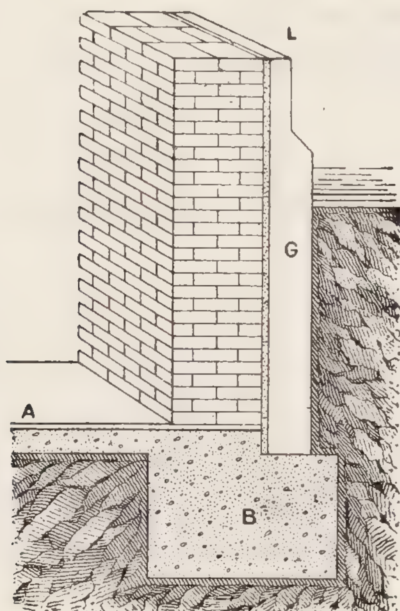


Fig. 43. — Fondation ordinaire (d'après Nussbaum). — A, asphalte. — B, béton. — G, granit hourdé à la chaux hydraulique. — L, laine de scories.

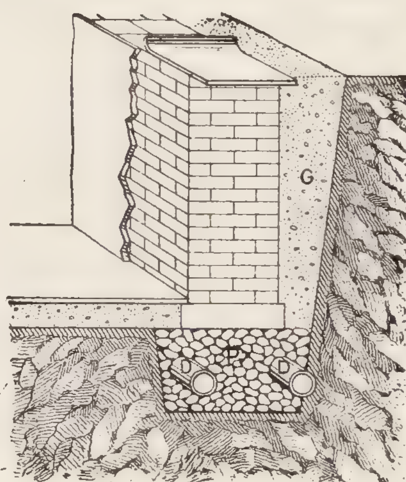


Fig. 44. — Fondation avec drainage spécial (d'après Emmerich). — D, drains en poterie. — G. gravier. — P, pierrailles.

permettre le séjour prolongé et, à plus forte raison, l'habitation de nuit.

c) *Sous-sols.* — Les *sous-sols* ne sont que des caves dont la partie supérieure s'élève au-dessus de la surface du sol. On peut établir ainsi des ouvertures d'aération et d'éclairage plus étendues et diminuer l'humidité froide du local. Les inconvénients des caves n'en subsistent pas moins.

d) *Pièces.* — Les *pièces de l'habitation*, dans lesquelles on séjourne habituellement, doivent avoir une capacité minima de 25 mètres cubes. Elles devront être largement éclairées ou aérées par une ou plusieurs fenêtres.

4° ***Revêtement du sol.*** — L'état du sol dans les locaux habités possède une importance considérable, en raison du rôle impor-

tant que jouent les poussières dans la propagation des maladies contagieuses. L'*entrevous*, c'est-à-dire l'espace compris entre le plancher d'une chambre et le plafond de la chambre sous-jacente (fig. 45), peut être le réceptacle de poussières de toute origine (crachats, terre, fumiers), qui constituent, en s'y accumulant, un véritable terreau, riche en matières organiques, qui fermentent et servent d'aliments aux microbes les plus divers.

Ces considérations montrent que le sol doit être étanche, imperméable, ne laissant rien passer, ni poussière, ni humidité.

On peut d'abord supprimer l'entrevous, en comblant cet espace avec des matériaux légers, imputrescibles, peu combustibles, mauvais

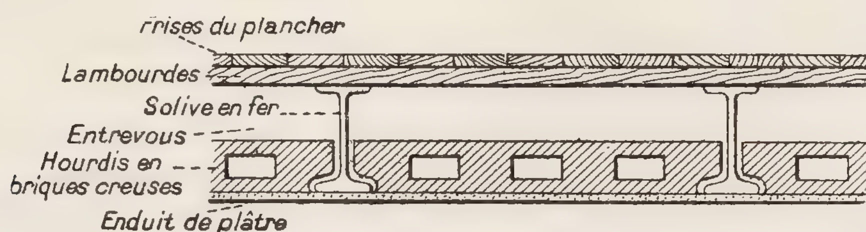


Fig. 45. — Plancher sur entrevous.

conducteurs de la chaleur et du son (terres d'infusoires, briques creuses, laine de scories, etc.). Le meilleur est un aggloméré composé de débris de liège, unis par un ciment de chaux hydraulique et ayant la forme de plaques d'une application facile.

Les parquets seront ensuite imperméabilisés. Dans les casernes, on rend les planchers imperméables par un mélange d'huile lourde de houille et de coaltar, dont la couche est renouvelée tous les ans.

On tend à remplacer actuellement ce mélange par le *carbonyle*, qui pénètre le bois, l'imperméabilise, le conserve et jouit en plus de propriétés bactéricides et parasiticides. On emploie encore la *paraffine* bouillante, qui pénètre facilement le bo s (3 à 4 mm.).

Ces divers produits imperméabilisent le bois, mais n'obturent pas ou pas suffisamment les interstices qui existent sous les plinthes et entre les frises du parquet, et dont l'obturation est indispensable. On utilise, dans ce but, diverses substances, paraffine, cire, mastic, etc., qui se prêtent mal aux variations de volume que le bois subit : elles se resserrent et se détachent; on est obligé de renouveler l'application.

Ainsi imperméabilisé, ce parquet se prête aisément au nettoyage par le balayage humide, qui doit être substitué au balayage à sec. Le *balayage hu-*

mide consiste à promener sur le plancher une serpillière, trempée dans une eau additionnée ou non d'un antiseptique. L'*aspiration* des poussières est un moyen très supérieur, qui, heureusement se généralise de plus en plus.

Dans les locaux où un lavage est indispensable, on aura avantage à remplacer le bois par un revêtement minéral (asphalte, ciment, carreaux de grès cérame), c'est le cas des hôpitaux, des casernes, des écoles (voir *Hygiène hospitalière*; *scolaire*). Même dans les maisons particulières, pour les endroits facilement souillés ou sujets à l'humidité (vestibules, escaliers, cuisines, cabinets d'aisances), ces revêtements pourront être utiles. On pourra se servir également du *linoléum*; en le collant à même le sol, on empêche la poussière de s'insinuer par-dessous; il reste, néanmoins, au niveau de son bord une zone où la poussière s'accumule, mais dont le nettoyage est facile.

5° ***Toiture.*** — Elle est faite, selon les ressources du pays, de tuiles, d'ardoises, de zinc. Le revêtement de zinc est mauvais; il conduit trop facilement la chaleur; les tuiles sont le meilleur écran antithermique.

L'inclinaison du toit doit permettre la fuite rapide de l'eau dans les gouttières et pour que le sommet des murs soit parfaitement protégé.

On remplace souvent la toit par une terrasse en béton recouverte d'une chape en ciment. Mais l'étanchéité est difficile à obtenir et à conserver.

6° ***Portes et fenêtres.*** — Les portes et les fenêtres permettent la pénétration de l'air et de la lumière du dehors. Aussi est-ce à propos du renouvellement de l'air des locaux et de leur éclairage naturel que nous indiquerons les conditions que doivent remplir les fenêtres sous le rapport du nombre, des dimensions, etc.

7° ***Aménagement et mobilier.*** — L'habitation devra être pourvue en abondance d'eau potable (p. 404), d'appareils pour l'évacuation hygiénique des eaux ménagères (p. 365), des excreta (p. 365). Les fosses d'aisances ou autres systèmes de collecte des matières devront remplir les conditions indiquées page 371.

Les *alcôves*, si répandues dans certaines villes, devront être proscrites pour l'habitation de nuit. Les *loges de concierge* sont, dans beaucoup de maisons, des taudis meurtriers. Elles devront être établies extérieurement aux maisons et remplir toutes les conditions nécessaires d'aération et d'ensoleillement. Les *soupentes* devront être interdites.

Quant au mobilier, il devra remplir la condition primordiale suivante : être construit de façon à empêcher toute stagnation de poussière, et, en même temps, à permettre son nettoyage facile.

Nous insisterons spécialement sur deux points : d'une part, la nécessité d'installer une *salle de bains* dans toute maison particulière ou appartement, ainsi que dans les grands immeubles des logements ouvriers; et, d'autre part, la nécessité de réformer la *chambre à coucher*. Nous passons dans cette chambre près de la moitié, souvent plus, de notre existence; nous y sommes malades,

d'autres l'ont été avant nous, et nous y sommes sous la menace permanente des germes morbides qui ont pu s'y accumuler par notre faute ou par celle de nos prédécesseurs. Cette chambre doit donc être considérée comme une chambre de malade et être organisée en conséquence. Il faut donc renoncer aux reliefs inutiles, corniches, moulures décoratives. Le mur doit être lisse, recouvert de peinture à l'huile ou laquée, ou enduit à la chaux dans les logis modestes. Les tentures, rideaux de lit, baldaquins devront être supprimés. Les tapis, à demeure dans les chambres à coucher, constituent une grosse faute d'hygiène qu'on doit faire disparaître. Pour les descentes de lit, l'industrie fournit maintenant des tissus supportant facilement le lavage. Le reste du mobilier devra toujours être soumis à cette obligation fondamentale d'être facile à nettoyer et à désinfecter.

II. — LUTTE CONTRE L'HUMIDITÉ

L'humidité est la première et une des causes les plus importantes de l'insalubrité de l'habitation.

A. — Comme l'indique A. Knapen, il y a « quatre espèces d'humidité ».

1° **Humidité originelle ou de construction.** — Elle existe dans tous les matériaux, les mortiers, les enduits, etc. C'est l'humidité des immeubles neufs. Elle n'est que temporaire, mais peut être plus ou moins prolongée, suivant le climat ou la saison. Il est dangereux « d'essuyer les plâtres ».

2° **Humidité de capillarité.** — Cette humidité prend naissance dès que la première pierre de fondation est posée sur le sol. Tous les matériaux de construction sont poreux et l'humidité de capillarité y monte d'autant plus haut que le diamètre de ses pores est plus étroit.

Pour éviter cette humidité ascendante, il est nécessaire :

a) d'assécher le sol par un drainage et de n'utiliser pour les fondations que des matéraux aussi peu que possible perméables à l'humidité, en béton de ciment à fort dosage, par exemple;

b) drainer les murs par la méthode du « siphonnage des murs », comme l'a réalisé Knapen au moyen du *siphon monobranche.*

L'appareil de Knapen est constitué par un prisme poreux, traversé par un canal longitudinal, pénétrant le mur à moitié de son épaisseur et scellé à l'aide d'un ciment de composition variable,

selon la nature du mur, dans des emplacements ménagés à l'avance ou forés dans les murs anciens. La distance entre les siphons varie de 0 m. 30 à 0 m. 50; la première rangée est à 0 m. 15 ou 0 m. 20 du sol (fig. 46 et 47).

Comment fonctionne l'appareil de Knapen? Les parois poreuses du siphon s'imbibent au contact du mur; l'air contenu dans sa cavité se sature à leur contact; il devient plus lourd que l'air sec, par suite du froid produit par l'évaporation, et glisse le long de la paroi du siphon, incliné de haut en bas et de dedans au dehors. L'air saturé, ainsi éliminé, est remplacé par de l'air sec. Il se fait ainsi une véritable *respiration* du mur. Les résultats des siphons Knapen se sont souvent montrés remarquables (palais de Versailles, du Luxembourg, etc.).

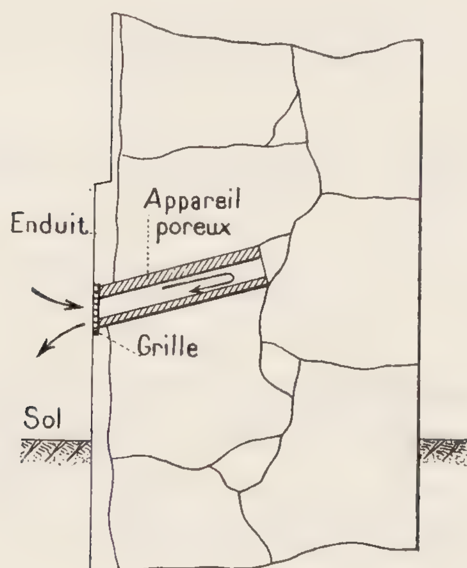


Fig. 46. — Emplacement du siphon dans un mur. Coupe verticale.

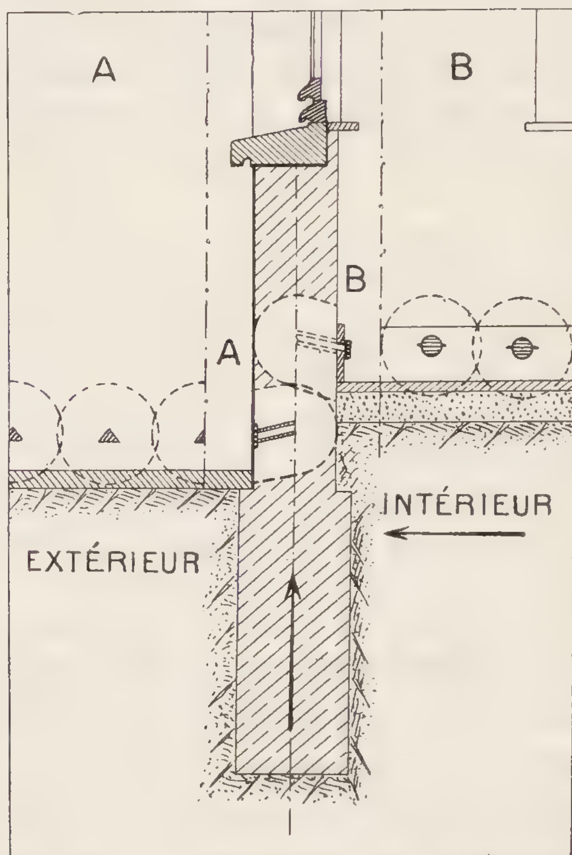


Fig. 47. — Schéma du dispositif produisant l'asséchement d'un mur par l'extraction de l'humidité par évaporation, système Knapen.

3° **Humidité et condensation.** — Elle est le résultat du contact de l'air humide avec une paroi froide. C'est la plus dangereuse de toutes les humidités et celle dont on se défend le moins. C'est elle qui sature et mouille les plafonds et les murs. La lutte contre cette forme de l'humidité réside dans le chauffage, l'ensoleillement et surtout l'*aération* (voir plus loin).

4° **Humidité d'infiltration.** — C'est celle qui provient du mauvais état des toitures et des plafonds, de fissures dans les murs, etc. La suppression de ces causes d'humidité peut être facilement obtenue par les réparations nécessaires.

B. — ***Constatation de l'humidité.*** — Souvent, elle est évidente. Dans d'autres cas, on la découvre facilement en plaçant la main sur le mur ou en constatant l'existence, sur certains points, d'efflorescences blanchâtres de salpêtre. Il existe enfin des cas où il faut déterminer l'état hygrométrique au moyen du psychromètre. L'air doit avoir normalement 70 à 80 degrés hygrométriques. De 80 à 90 l'air est humide. De 90 à 100 l'humidité approche de la saturation, qui provoque la formation de brouillard ou de gouttes d'eau. Dans la pratique courante, on se sert rarement du psychromètre pour apprécier cette cause d'insalubrité du logement, mais ces déterminations sont indispensables pour le conditionnement de l'air d'un local (voir plus loin) ou pour établir l'état d'humidité optima pour une température donnée dans une classe, un théâtre, une salle à l'usage de collectivités, etc.

III. — AÉRATION

1° Altération de l'air des habitations. — Elle est considérable :

1° Par la *respiration*, l'homme absorbe de l'oxygène et rejette dans l'air du gaz carbonique et de la vapeur d'eau. Un adulte consomme par heure environ 24 litres d'oxygène, soit en 24 heures, 746 grammes (520 l.), et élimine par le poumon 847 grammes (443 l.) d'acide carbonique (Vierordt), c'est-à-dire de quoi porter en un jour jusqu'à 8 à 10 p. 1 000, la teneur en *gaz carbonique* de l'air renouvelé d'une pièce de 45 mètres cubes.

Dans l'air normal, il y a trois dixièmes de milligramme par litre, 0,3 p. 1 000 d'acide carbonique. On admet généralement la proportion de 0,7 p. 1 000 comme limite de tolérance.

La respiration aboutit, en outre, à rejeter dans l'air des locaux environ 20 à 22 grammes de vapeur d'eau par homme et par heure.

2° Par la *peau*, l'homme élimine une quantité de vapeur d'eau double ou triple de la précédente; la quantité de gaz carbonique est négligeable, mais les sécrétions sudorales et sébacées donnent naissance à des acides gras volatils et surtout, chez les gens peu propres, à des produits de décomposition malodorants.

3° Les fonctions du *tube digestif* donnent naissance à des mélanges gazeux souvent nauséabonds (hydrogène sulfuré, indol, scatol, CO^2).

4º Les *poussières*, en particulier les *poussières microbiennes*, soulevées par le va-et-vient des personnes, les mouvements de l'air qu'elles déterminent dans les locaux, etc., peuvent constituer un grave danger[1].

5º Les *immondices* ou résidus de toute nature, donnent des poussières diverses ou laissent échapper des gaz issus de leur décomposition.

6º L'*éclairage* artificiel et le *chauffage* peuvent vicier l'air par des gaz toxiques ou le charger de poussières inertes (voir plus loin).

L'éclairage et le chauffage élèvent aussi à un degré fâcheux la température de l'air des locaux, phénomène auquel contribuent du reste les individus eux-mêmes, dont chacun, au calcul de Rubner, à l'état de repos, perd en moyenne 2 300 calories par vingt-quatre heures.

Pour empêcher que les gaz et les poussières ne s'accumulent dans l'habitation en quantité nuisible, il est nécessaire que les habitants disposent d'un cube d'air suffisant et que l'air soit constamment renouvelé.

2º **Cubage des locaux.** — Les hygiénistes demandent que la chambre individuelle cube environ 30 mètres cubes.

Nous avons vu qu'un adulte exhale 20 litres d'acide carbonique par heure. S'il passe huit heures dans une chambre close de cette dimension (chambre à coucher), il y déverse une quantité de gaz carbonique ($20 \times 8 = 160$ l.) qui réalise un taux (5 p. 1 000) irrespirable et dangereux, heureusement atténué par les fissures des portes et des fenêtres.

D'autre part, si la chambre cube moins de 20 mètres, la quantité d'air neuf indispensable au renouvellement de l'air confiné (50 à 70 m^3 par heure) serait insupportable par sa vitesse de pénétration.

D'une façon courante, on se contente de 25 mètres cubes comme chiffre de cubage individuel. C'est le chiffre imposé par la loi du 15 février 1902 (p. 36) pour le cubage minimum d'une chambre particulière d'adulte. On compterait moitié moins pour un enfant.

Dans les locaux collectifs, on se contente de 5 à 6 mètres par individu, pour les salles d'études; de 15 à 18 mètres dans les chambrées des casernes, etc. Dans

1. Quelques chiffres montreront le nombre de microbes qu'on peut trouver dans l'air des locaux :

			Microbes par cm^3.
Miquel	Chambre neuve à Paris		4 560
—	Salle de l'Hôtel-Dieu de Paris		40 000
Hesse	Chambre habitée à Berlin		6 460
—	Salle d'école (Berlin) avant la classe.		2 000
—	—	pendant la classe.	15 500
—	—	au moment de la sortie des élèves	35 000
Miquel	Chambre, rue de Rennes.		1 300 000
—	— rue Monge		2 100 000
Kiener et Adibert.	Chambre de caserne, 4 h. du matin		41 000
—	—	6 h., lever des hommes	220 000
—	—	1 h., les hommes dehors. . . .	32 000

les salles d'hôpital (p. 440) et dans les ateliers (p. 481), il faut un cubage supérieur.

Il ne faut pas donner une trop grande élévation aux plafonds (au-dessus de 4 m.), car l'air des parties supérieures contribue peu au renouvellement des couches respiratoires. La hauteur ne doit pas non plus être inférieure à 2 m. 60 (loi du 15 février 1902).

3° **Ventilation.** — Il est indispensable, non seulement d'avoir des locaux suffisamment spacieux, mais que l'air neuf pénètre sans cesse pour remplacer l'air impur. Ce renouvellement incessant de l'air est la condition capitale de l'hygiène de l'habitation.

a) *Ventilation intermittente.* — Elle est réalisée par l'ouverture des portes et des fenêtres. L'air du dehors et celui de l'intérieur présentent presque toute l'année un écart de température sensible; leur densité est différente et il s'établit entre eux des courants, destinés à rétablir l'équilibre. On arrive de cette façon à renouveler l'air en quelques minutes, mais le courant d'air provoque une sensation de froid; on pratiquera, de préférence, la ventilation intermittente lorsque la pièce ne sera pas occupée.

Lorsque, dans une pièce, il n'y a qu'une fenêtre ouverte, on constate que, bien qu'il n'y ait pas d'ouvertures opposées, l'air du dehors pénètre à la partie inférieure de la baie, tandis que l'air intérieur sort à sa partie supérieure en déterminant un courant inverse. Il se produit donc une ventilation déjà très appréciable.

L'aération est plus puissante et plus efficace lorsqu'elle est produite par des fenêtres opposées. Aussi cette disposition est-elle indispensable dans les salles des établissements collectifs.

La ventilation intermittente a des inconvénients; elle doit être renouvelée plusieurs fois par jour; pendant la saison froide, on ne peut la prolonger au-delà de quelques minutes sans abaisser la température de la pièce; enfin, elle ne saurait être utilisée que pendant les moments où les locaux ne sont pas occupés.

b) *Ventilation permanente.* — Elle se fait d'une façon *naturelle* par les joints des portes et des fenêtres et les tuyaux de fumée, par suite de la différence de température existant entre l'air extérieur et l'air intérieur, qui tendent à équilibrer leur tension : l'un pénètre par les orifices inférieurs, l'autre sort par les supérieurs. Cette ventilation est irrégulière et insuffisante.

Il est nécessaire de disposer, surtout dans les lieux de réunion publique, des appareils spécialement destinés à assurer la *ventilation permanente artificielle.*

1° L'air qu'on se propose d'introduire dans un local doit être aussi *pur* que possible. Aussi doit-on le prendre directement et par le chemin le plus court, à l'atmosphère extérieure, en établissant la prise, non au ras du sol, ce qui serait insalubre, mais un peu au-dessus.

2° La *température* de l'air que l'on introduit dans l'habitation ne doit être ni trop basse, ni trop élevée. Il vaut mieux que l'aération procure une certaine fraîcheur et que l'air nouveau soit entre 12° et 15°. Un air introduit glacial est désagréable; s'il est surchauffé, il est malsain.

3° La *quantité* d'air à introduire est variable suivant la capacité de la pièce, le nombre de personnes qui l'occupent. D'après les Putzeys, il faudrait fournir 75 mètres cubes d'air neuf par personne et par heure.

4° La *vitesse* de l'air venu du dehors doit être telle que les courants ne dépassent pas, aux orifices d'entrée, une vitesse de 0 m. 50 à la minute; sinon ils seraient difficilement tolérés.

5° Les *orifices* d'entrée et de sortie seront établis ainsi : comme l'air expiré est chaud (37°) et monte vers le plafond, les orifices de sortie de l'air vicié seront à la partie supérieure; quant aux orifices d'entrée de l'air neuf, on les met généralement à la partie inférieure, pour assurer la ventilation ascendante qui paraît la seule rationnelle; on est toutefois autorisé à faire entrer l'air par la partie supérieure, car la diffusion se répartit dans toute l'étendue du local.

Les *méthodes* de ventilation permanente artificielle sont multiples. On doit éliminer les appareils de ventilation qui ne font qu'agiter l'air sans le renouveler, comme cela se produit avec les pankas ou les appareils hélicoïdaux électriques, qu'on place au milieu d'une pièce.

Signalons les *vitres perforées* (vitres Appert, avec registres pleins pour la modération du courant) et surtout les *vitres contrariées* du docteur Castaing (fig. 48). A la place d'un des carreaux de la fenêtre on met deux vitres incomplètes (*a* et *b*), distantes de 1 centimètre, et disposées de telle façon que le bord libre de la vitre interne est en bas et descend plus bas que le bord libre de la vitre extérieure lequel est en haut.

Les procédés par *propulsion*, qui produisent le refoulement de l'air dans les pièces à ventiler à l'aide de moteurs actionnant soit une hélice, soit une roue à aubes, ne sont employés que pour les édifices publics (théâtres, hôpitaux).

Les appareils par *aspiration* sont supérieurs. La force peut être

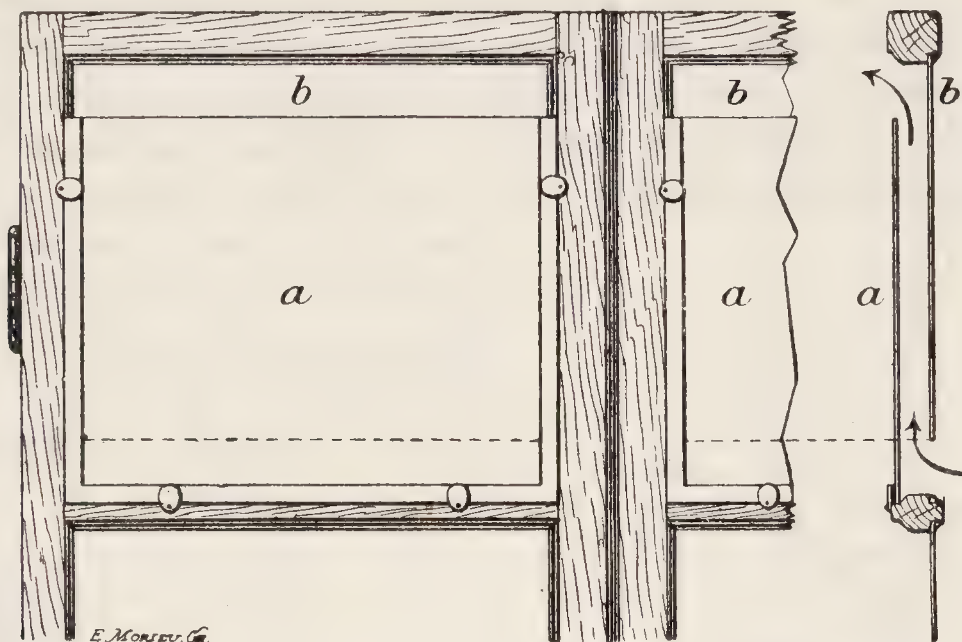


Fig. 48. — Vitres contrariées de Castaing (Proust, *Traité d'hygiène*).

empruntée au vent, à la chaleur, à l'eau ou à des moteurs mécaniques.

La force du vent, par le passage rapide sur l'extrémité de la conduite d'évacuation, détermine une véritable aspiration (*capes à vent*, placées à l'extrémité des cheminées, fig. 49).

Plus efficace est la méthode qui établit, dans des conduites de sortie, un foyer destiné à produire un courant d'air chaud s'élevant en attirant l'air vicié. On place à l'orifice inférieur du tuyau un bec Bunsen constamment allumé ou une conduite de chauffage à vapeur formant couronne. Ce dispositif entraîne une certaine dépense : aussi a-t-on cherché à utiliser la chaleur des appareils de chauffage qui sont installés dans les pièces.

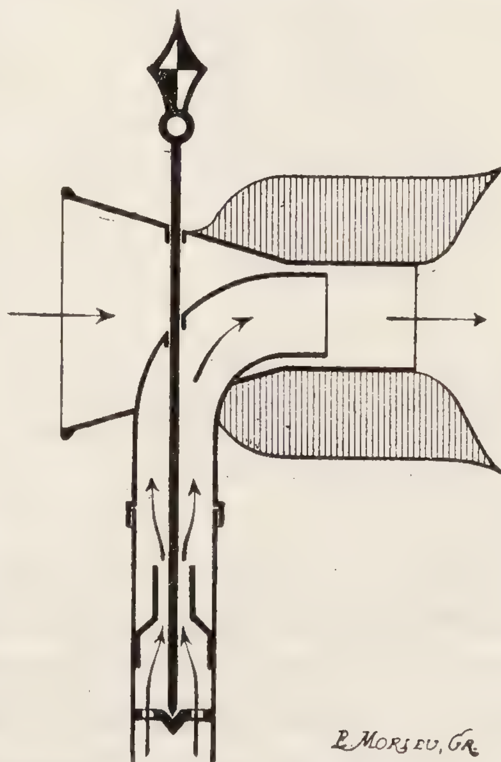


Fig. 49. — Cape à vent de Banner (Proust, *Traité d'Hygiène*).

Lorsqu'il s'agit de favoriser ainsi l'évacuation de l'air vicié, on entoure le tuyau de fumée de la gaine de sortie de l'air, celui-ci s'échauffe par contact et est entraîné vers le haut (fig. 50).

Plus simplement encore, on ouvre dans le tuyau de fumée, près du plafond, une ventouse sur laquelle le courant d'air chaud de la cheminée fait appel et par suite où s'introduisent, par aspiration, les courants d'air vicié. Pour éviter le refoulement de la fumée dans la pièce, il est utile de placer sur la ventouse un ventilateur Renard (fig. 51), dans lequel un rideau de soie, formant clapet, se soulève pour laisser passer aisément l'air de dedans en dehors, mais s'applique sur un grillage et fait occlusion dès qu'il y a refoulement de dehors en dedans.

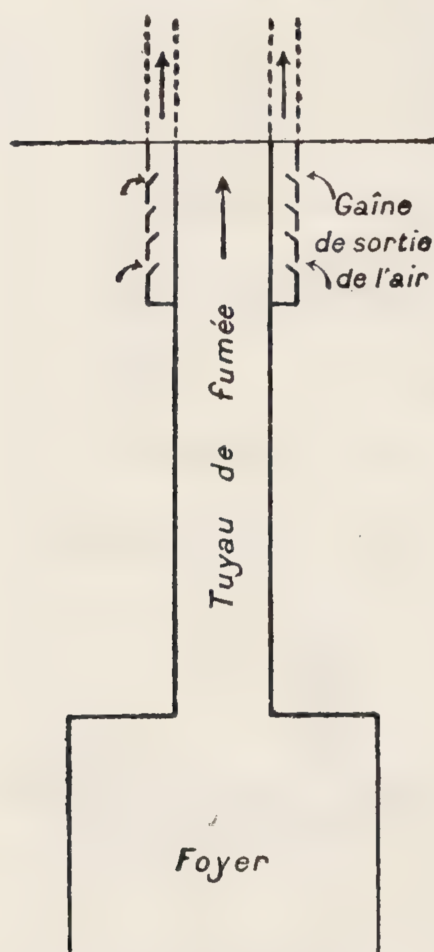


Fig. 50. — Tuyau de fumée et gaine de sortie de l'air (Proust, *Traité d'Hygiène*).

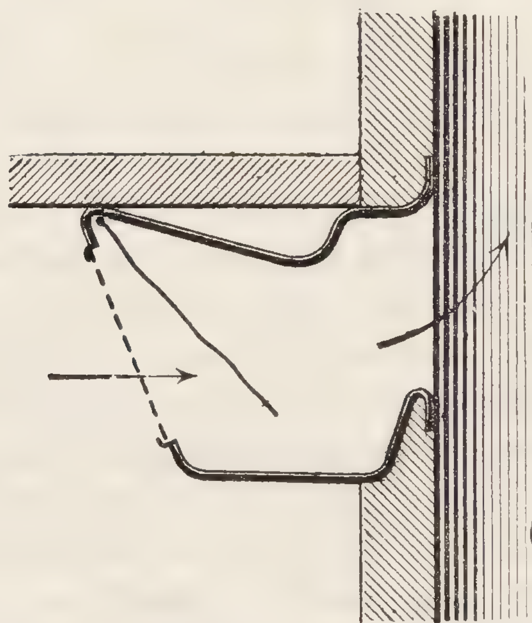


Fig 51. — Ventilateur du commandant Renard (Proust, *Traité d'Hygiène*).

Dans les cuisines, on utilise la chaleur du fourneau pour évacuer les vapeurs odorantes, qu'on collecte sous une hotte, pour les diriger vers un orifice d'évacuaion qui débouche dans une conduite engainant le tuyau de fumée ou même dans celui-ci.

Tous ces dispositifs donnent d'excellents résultats; ils ont le défaut de ne pas fonctionner lorsqu'on ne fait pas de feu.

Les poêles ventilateurs (fig. 52) peuvent être utilisés. L'air frais du dehors est aspiré à travers une conduite qui vient au contact du foyer de chaleur. Ce voisinage, en chauffant l'air de la conduite, produit l'aspiration. L'air neuf, ainsi chauffé, monte à la partie supé-

rieure de l'appareil, où il trouve des orifices qui lui permettent de se répandre dans la pièce.

Les ventilateurs hydrauliques fonctionnent toute l'année et permettent même de rafraîchir l'air pendant l'été. Le type le plus simple utilise le principe de la *trompe à eau*, dans un tube en V, dont une branche communique avec l'extérieur (fig. 53). Quand la

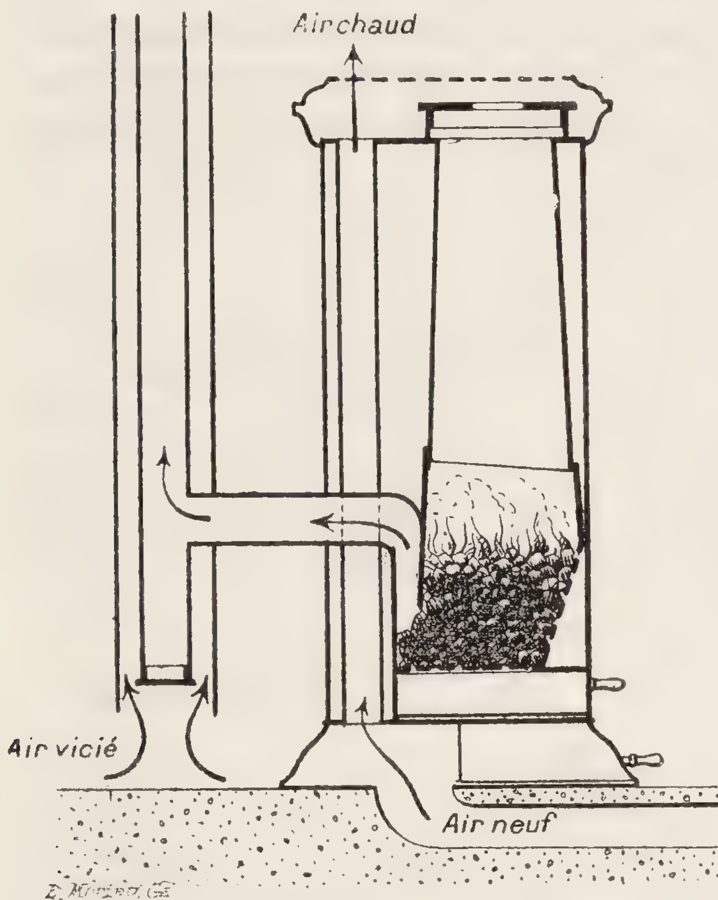


Fig. 52. — Poêle ventilateur (Proust, *Traité d'Hygiène*).

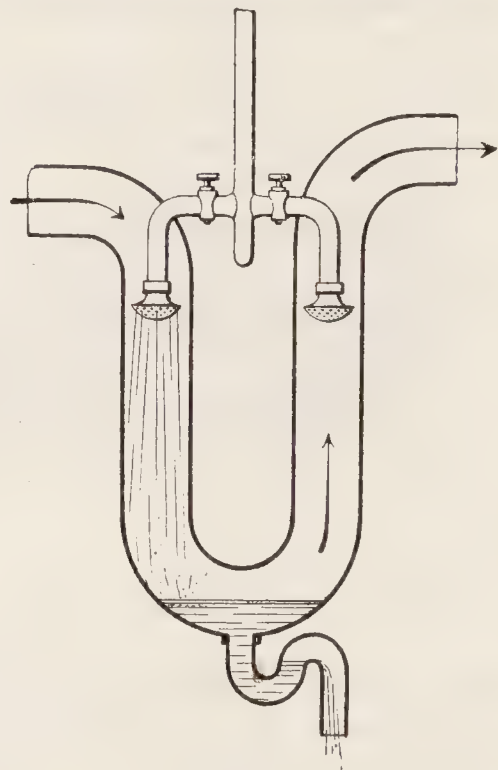


Fig. 53. — Ventilateur à eau en U (Proust, *Traité d'Hygiène*.)

colonne d'eau descend, elle entraîne l'air du dehors qui se déverse dans la salle par la branche libre.

Des aspirateurs (ventilations hélicoïdales), surtout destinés à l'industrie et aux habitations en commun, sont mus par l'électricité.

Méthode de l'aération horizontale différentielle de Knapen. L'aération par les procédés thermiques est une aération verticale. Ces procédés provoquent la création de courants limités, souvent perçus de façon gênante, traversant rapidement les locaux habités, du parquet au plafond, sans provoquer un brassage total et un renouvellement complet du milieu gazeux; l'air continue à stagner le long des parois et dans les angles, et les gaz qui s'y condensent ne sont pas

oxydés. Dans ces conditions, la mauvaise ventilation se traduit dans les locaux par l'odeur spéciale des milieux confinés. L'*aération horizontale différentielle* réalise, à ce point de vue, un sensible progrès. Le mouvement de l'air se fait ici non pas de haut en bas, mais horizontalement, indépendamment pour chaque étage de l'habitation, et d'une paroi de l'habitation à la paroi opposée.

D'un côté à l'autre d'une maison, un mouvement d'air spontané s'établit toujours facilement du fait des différences de densité entre l'air usé et l'air neuf, et surtout des différences thermiques qui existent toujours entre les façades opposées du seul fait de leur

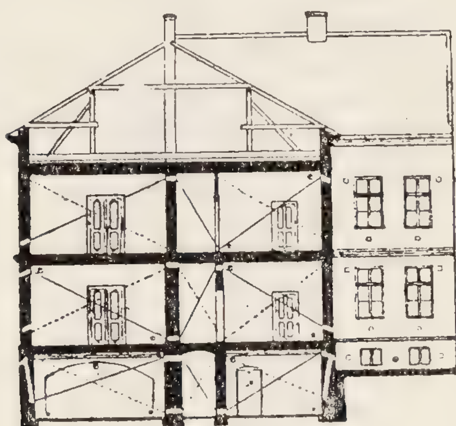


Fig. 54.
Dispositif d'aération horizontale.

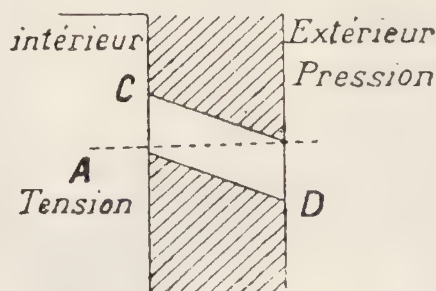


Fig. 55.
Coupe sur les prises d'air hautes.

orientation. Ce procédé est donc automatique; il supprime de façon complète et en tout temps l'air confiné et stagnant, il rend inutile les gaines d'aération verticale qui, par leurs connexions avec les conduits de chauffage, peuvent être la source d'intoxications. Le contact avec l'extérieur est permanent, les intoxications accidentelles sont ainsi rendues impossibles, le procédé est enfin réglable et permet d'éviter les déperditions thermiques excessives. En pratique, on percera, à chaque étage, dans les murs extérieurs et aussi dans les murs intérieurs, ou les portes qui les séparent, deux à trois rangées de petits orifices, munis de glissières métalliques, permettant de régler les entrées et les sortie de l'air. Ces prises d'air, de sections différentes entre elles, selon leur niveau, doivent être percées à des hauteurs différentes, mais ne doivent jamais se trouver selon une ligne verticale. Les bouches supérieures seront placées le plus près possible du plafond, sous la corniche; leur diamètre sera de 150 à 300 millimètres; les bouches inférieures seront à 0 m. 80 du sol, dans l'allège des fenêtres; elles auront de 100 à 200 millimètres

de diamètre; la troisième rangée de bouches doit être au ras du parquet. Dans les murs, les conduits sont obliques de haut en bas et de dedans en dehors; l'obliquité doit être telle qu'une ligne horizontale tracée au travers de l'orifice ne rencontre de plein, ni sur la paroi intérieure, ni sur la paroi extérieure (fig. 54 et 55).

L'aération, ainsi réalisée, provoque une décantation continuelle, une sorte de brassage continu de la masse d'air. Aucune odeur n'est plus perceptible. Le procédé est esthétique, rien n'est plus facile que de masquer par des grilles ces orifices d'aération; il ne provoque pas de courant d'air; la flamme de la bougie reste immobile à des distances de 15 à 80 centimètres de la bouche d'aération, Arnaud fait remarquer que le procédé conduit à l'emploi de murs minces, revêtus extérieurement et intérieurement d'enduits imperméables.

L'éducation du public est entièrement à faire sur la question de l'aération. Il est nécessaire de répéter sans relâche que l'*aération permanente des locaux habités est capitale.* L'aération n'est pas salutaire, parce que l'oxygène tue les microbes, mais parce qu'un air pur fait vivre l'homme avec plus d'intensité.

IV. — ÉCLAIRAGE

L'éclairage de l'habitation est *naturel* ou *artificiel.*

1° ***Éclairage naturel.*** — La lumière solaire peut être directe ou se diffuser sur les couches atmosphériques. La lumière directe, bactéricide, est spécialement favorable à l'hygiène du milieu; la lumière diffuse convient le mieux à l'hygiène de la vue.

1° L'éclairage naturel doit être *suffisant.* C'est là une condition essentielle qui dépend de la largeur des rues ou des cours et de la hauteur des habitations opposées (voir *Hygiène générale des villes*).

En second lieu, la surface, occupée par les fenêtres et laissant pénétrer la lumière, doit être en rapport avec la capacité du local. On admet que l'ensemble des fenêtres d'une pièce de 25 mètres cubes de capacité doit couvrir une surface d'au moins 2 mètres carrés et qu'il faut donner aux baies 1 mètre carré en plus, chaque fois que la capacité de la pièce est augmentée de 30 mètres cubes.

Il faut encore tenir compte de la profondeur des pièces, qui doit rester proportionnée à la hauteur pour que l'éclairage soit suffisamment pénétrant.

Enfin, on ne doit pas oublier que la somme de lumière qui traverse une fenêtre varie sensiblement avec la qualité du verre. D'après Galton, les vitres peuvent, suivant leur fabrication, intercepter 13 à 53 p. 100 de la lumière.

2° L'éclairage doit être *uniforme*, sans provoquer d'ombres trop marquées. Ce point est surtout important pour les locaux réservés au travail pendant le jour (bon fonctionnement de la vue).

C'est la lumière diffuse seule qui devra pénétrer dans les salles d'études, les bureaux, les ateliers pendant les heures de travail. Comme elle se répand partout avec une intensité à peu près égale, elle ne détermine que des ombres à peine sensibles, condition indispensable pour laisser aux images toute leur netteté; son action douce ne fatigue pas la vue.

On obtient un éclairage exclusif par la lumière diffuse, en orientant les fenêtres du local rigoureusement au nord. Mais l'éclairement reste faible, l'insolation est nulle et il devient impossible d'utiliser son action bactéricide aux heures où la pièce n'est pas occupée. Aussi préfère-t-on, en général, l'orientation nord-est ou nord-ouest qui atténue ces inconvénients, tout en assurant la prépondérance de la lumière diffuse.

Pour éviter la perte des rayons lumineux absorbés par les surfaces opaques, on donne aux plafonds et aux parois des locaux une teinte claire : un plafond blanc réfléchit 80 p. 100 de la lumière reçue, tandis qu'un enduit brun en absorbe 87 p. 100.

La direction des rayons lumineux a une grande importance pour les personnes qui travaillent. Elles ne doivent pas être éclairées de face. Dans les écoles, en particulier, la lumière doit venir de gauche et un peu en avant, pour éviter que la main, qui écrit, fasse ombre sur le papier. C'est l'*éclairage unilatéral gauche*, obtenu par de hautes fenêtres situées à gauche et un peu en avant des élèves. Javal et Gariel ont défendu l'éclairage bilatéral (voir *Hygiène scolaire*, p. 159).

3° *La maison inondée de lumière.* — La nécessité d'inonder de lumière les locaux d'habitation s'introduit heureusement de plus en plus dans la conception que se font les architectes de la construction moderne. On considère souvent actuellement que l'ossature de la maison est, grâce au béton et au ciment armé, constituée par des planchers supportés par des piliers. Les murs ont pu être ainsi complètement supprimés et remplacés par de simples écrans dont le rôle n'est plus de soutenir, mais d'assurer l'équilibre constant entre le milieu intérieur de la maison et l'atmosphère extérieure. Ce sont des membranes de protection contre le froid, la chaleur, l'humidité, etc. Ce sont surtout des baies d'éclairage assurant à l'habitation le maximum d'ensoleillement et de lumière. La formule de Le Corbusier : « La maison, ce sont des planchers éclairés », trouve sa réalisation la plus parfaite dans la *maison de verre*. Mais sans pousser, jusqu'à sa conséquence ultime, la conception nouvelle, on peut, grâce à la ligne horizontale, qui est une des caractéristiques de la maison moderne, ouvrir de grandes fenêtres s'étendant sur toute la largeur de la pièce et établir des terrasses, individuelles devant une chambre ou un apparte-

ment, collectives pour l'immeuble tout entier. Les habitants, les enfants surtout, pourront profiter intégralement des jours de beau temps et user d'un solarium à domicile, qui pourra éviter bien des déformations rachitiques.

2° ***Éclairage artificiel.*** — Autrefois, l'éclairage artificiel était une cause fréquente de viciation de l'air des habitations par l'apport de gaz de combustion.

A. — Les *huiles végétales* (de colza, d'œillette, d'arachide), puis les *huiles minérales* (pétrole), qui les ont supplantées, sont maintenant complètement abandonnées pour l'éclairage.

Le **gaz** fourni par la distillation de la houille, a permis, pendant de longues années, de s'éclairer à bon compte et son emploi était extrêmement pratique. Mais le gaz expose à des intoxications (9 p. 100 d'oxyde de carbone). Son mélange avec 11 fois son volume d'air atmosphérique, est détonant. Il chauffe l'air, les canalisations peuvent présenter des fuites, il peut provoquer des incendies, etc.

L'**électricité** s'est substituée à tous les autres procédés dans l'éclairage moderne, surtout depuis l'électrification des campagnes. Elle peut être utilisée sous deux formes :

a) L'*arc voltaïque* jaillit entre les extrémités de deux tiges de charbon, séparées de quelques millimètres et maintenues toujours à la même distance par un régulateur;

b) La *lampe à incandescence* consiste en un fil très fin de charbon, enfermé dans une ampoule de verre dans laquelle on a fait le vide pour éviter sa combustion.

L'éclairage électrique ne produit ni explosion, ni intoxication; il expose peu à l'incendie et n'altère pas la composition de l'air; il n'offre qu'un danger par la haute tension du courant dans les fils primaires.

Signalons les *lampes de Cowper-Hewitt à vapeurs de mercure*, utilisées pour l'éclairage des locaux industriels, qui ne donnent pas une lumière saine, en raison des rayons ultra-violets, dont le verre n'arrête que les plus nocifs, et les *lampes au néon*, surtout utilisées pour l'éclairage des salles de réunion, des devantures de magasin, les enseignes lumineuses, etc.

En somme, l'éclairage électrique est le seul qui soit actuellement hygiénique et économique pour l'usage domestique.

B. — **Conditions hygiéniques de l'éclairage artificiel.** — L'éclairage artificiel doit être *suffisant*, *constant* et *uniforme*. Les

différentes façon d'utiliser la lumière sont les suivantes :

a) par l'*éclairage direct.* Toute la lumière est envoyée vers le bas, dans la direction des points ou des plans d'utilisation;

b) par l'*éclairage semi-direct.* La majeure partie du flux lumineux est dirigée vers le bas, mais une certaine portion de la lumière va vers le plafond, qui la renvoie, en la diffusant;

c) par l'*éclairage mixte.* Il y a sensiblement autant de lumière envoyée vers le haut que vers le bas : c'est le cas général des enveloppes diffusantes en verre opalin;

d) par l'*éclairage semi-indirect.* La majeure partie du flux lumineux est dirigée vers le plafond, qui la renvoie en la diffusant, mais une certaine portion de la lumière va vers le bas.

e) Dans l'*éclairage indirect*, la totalité de la lumière est envoyée vers le plafond, de façon à faire jouer à celui-ci le rôle de source secondaire de grande superficie.

L'éclairage direct est le plus économique, mais il est moins agréable que l'éclairage indirect. Les ombres sont épaisses, la source de lumière non dissimulée à la vue est éblouissante. L'éclairage indirect diffuse la lumière de façon parfaite, mais il est plus onéreux. Il exige des plafonds mats, de couleur très claire. Les dispositifs d'éclairage semi-direct et semi-indirect présentent, dans une proportion variable, les avantages et les inconvénients des deux modes d'éclairage précédents. Ils permettent donc de résoudre au mieux tous les problèmes qui se présentent [1].

C. — **Pathologie de l'éclairage.** — Parmi les affections oculaires dues à l'éclairage, il faut d'abord en signaler une récente, l'*ophtalmie des artistes de cinéma* qui atteint non seulement ces derniers, mais toutes les personnes exposées, dans un studio, aux intensités lumineuses énormes des « Sunlights ». C'est une photophtalmie électrique.

Mais dans la vie courante, on observe assez souvent le phénomène de l'*éblouissement*, caractérisé par une série de désordres étudiés par de nombreux ophtalmologistes. Le progrès scientifique, en permettant l'augmentation sans fin de l'intensité lumineuse, a créé une nouvelle pathologie oculaire, dont il faut se préoccuper. L'homme civilisé est, comme on l'a dit, un homme de plus en plus ébloui par

1. Pour plus de détails et les réalisations de l'éclairage artificiel, voir : A. Renard. *Eclairage moderne et Hygiène* (Préface du Prof. A. Rochaix), 1 vol. de x-224 pages, Paris, J.-B. Baillière, éditeur, 1933.

les fortes intensités lumineuses. Il faut le défendre contre ce nouveau danger, en ne dépassant pas une certaine mesure, dans l'intensité de l'éclairage et en lui fournissant une lumière stable et uniforme.

Par contre, l'éclairage insuffisant peut provoquer à la longue de la fatigue oculaire et de la myopie. Cette dernière affection est rarement congénitale. Elle est généralement occasionnée par le travail scolaire. (Voir *Hygiène scolaire*, p. 151.)

V. — CHAUFFAGE

L'homme dégage la plus grande partie de sa chaleur par radiation. Lorsque la température ambiante s'abaisse, la radiation qui émane du corps augmente, il en résulte une sensation de froid.

Le chauffage a pour but, moins de fournir de la chaleur au corps, que d'empêcher son refroidissement, en maintenant la température ambiante à un degré suffisant. Ce sont surtout les parois qui empruntent à l'organisme une quantité de chaleur d'autant plus grande que leur température est inférieure à celle du corps. Le rôle du chauffage dans l'habitation est donc de fournir aux parois une quantité de chaleur telle que, dans l'échange de rayonnement entre elles et l'organisme, ce dernier ne soit pas incommodé.

1° **Matériaux de combustion.** — Ils fournissent des quantités très variables de chaleur (calories fournies par la combustion de 1 kg. de substance).

Le *bois* ne fournit que 2 500 à 3 000 calories, en raison de la vaporisation de la vapeur d'eau, contenue dans le bois, qui absorbe de 20 à 50 p. 100 de la chaleur produite. Le *charbon de bois* fournit 700 calories, mais dégage beaucoup d'oxyde de carbone.

La *houille* dégage suivant qu'elle est maigre ou grasse : 7 000 à 8 500 calories; le *coke* : 7 000 calories; le *gaz d'éclairage* : 10 000 à 11 000 calories; le *pétrole* : 10 500 à 11 000; l'*alcool* : 6 500.

La houille est donc le combustible le moins coûteux et le bois le plus cher.

2° **Conditions hygiéniques du chauffage** (voir *Conditionnement de l'air des habitations*, p. 342).

3° **Viciation de l'air par le chauffage.** — Les divers matériaux de combustion dégagent des gaz toxiques : acide carbonique, anhydride sulfureux et surtout *oxyde de carbone*.

a) **Dangers de l'oxyde de carbone.** — L'oxyde de carbone est le plus dangereux d'entre eux. Ce gaz, sans odeur, forme avec l'hémoglobine un composé stable, la carboxyhémoglobine, qui empêche les globules rouges d'absorber l'oxygène. Il peut donc entraîner la mort.

De nombreux cas d'intoxication massive ont été signalés : le fait est connu et bien classique. Mais, en 1910, J. Courmont, A. Morel et G. Mouriquand ont démontré la réalité et la fréquence de l'intoxication oxycarbonée fruste, résultant de l'accumulation de doses minimes du toxique dans l'organisme. Des individus, séjournant d'une façon régulière, pendant dix heures par jour, dans une atmosphère contenant 1/10 000e seulement d'oxyde de carbone, présentent assez rapidement un état anoxhémique dont il est facile de concevoir les effets sur la nutrition générale et en particulier sur les centres nerveux.

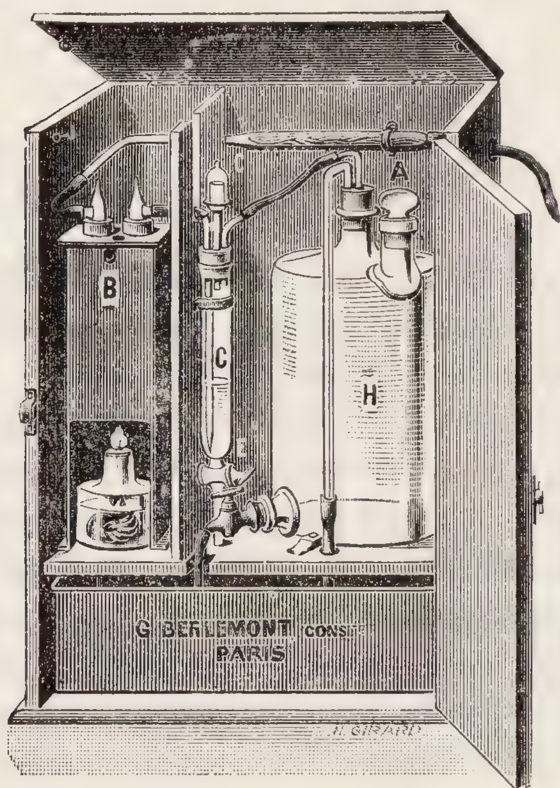


Fig. 56. — Appareil de Lévy et Pécoul. Recherche de l'oxyde de carbone dans l'air.

Kohn-Abrest a attiré l'attention (1925) sur un certain nombre de ces cas d'intoxication oxycarbonée, qui, en raison des phénomènes gastro-intestinaux observés, ont été confondus avec des intoxications alimentaires.

En 1930, Naville et Soutter ont observé quatre cas mortels d'intoxication par l'oxyde de carbone, produits au cours du chauffage, sur des réchauds à gaz, de gros récipients d'une cinquantaine de litres, servant à la cuisson de la lessive. L'oxyde de carbone paraît se former par un processus complexe, conditionné essentiellement par le faible espace qui sépare le brûleur du fond du récipient et par le diamètre excessif de celui-ci. Combien d'intoxications frustes méconnues ont pu se produire dans ces conditions!

Rien n'est plus sournois que ces intoxications oxycarbonées frustes. On devra donc se méfier d'une façon particulière de ce gaz.

b) **Détection de l'oxyde de carbone dans l'air.** — De très nombreux procédés ont été proposés. Voici les principaux :

1° *Nitrate d'argent ammoniacal.* — Le mélange d'air et d'oxyde de carbone dans la proportion de $\frac{1}{4\ 000}$ de CO noircit le nitrate d'argent ammoniacal (réactif de Berthelot). Mais, si l'air renferme d'autres gaz (SO^2, H^2S, C^2H^4, CH^4), la réaction peut être positive. Ce n'est donc pas un réactif spécifique de l'oxyde

de carbone. Si l'on veut l'utiliser, il faut débarrasser l'air de toutes ses impuretés gazeuses, sauf l'oxyde de carbone, par lavage préalable sur la potasse,

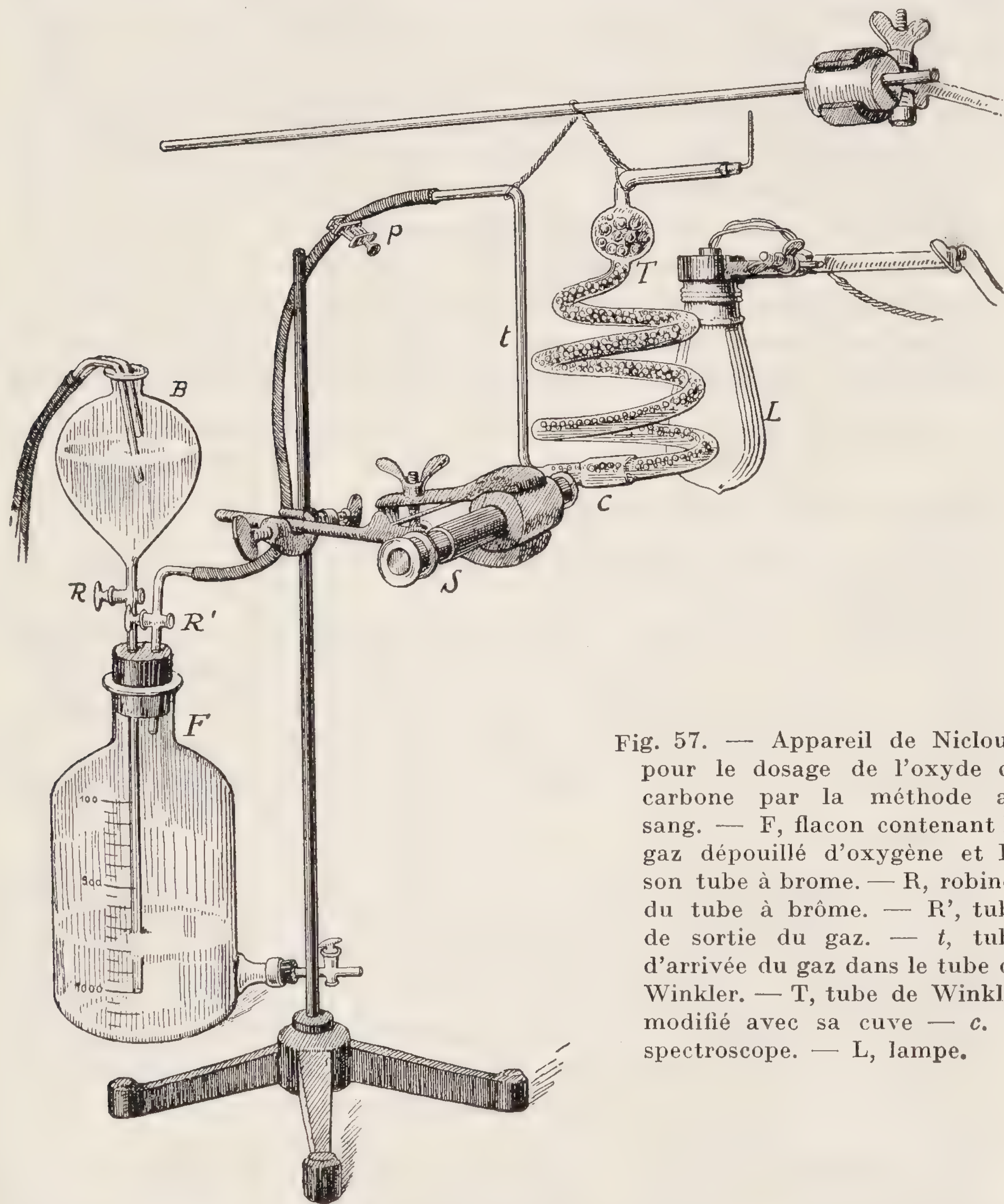


Fig. 57. — Appareil de Nicloux pour le dosage de l'oxyde de carbone par la méthode au sang. — F, flacon contenant le gaz dépouillé d'oxygène et B, son tube à brome. — R, robinet du tube à brôme. — R', tube de sortie du gaz. — *t*, tube d'arrivée du gaz dans le tube de Winkler. — T, tube de Winkler modifié avec sa cuve — *c*. S, spectroscope. — L, lampe.

l'acide sulfurique fumant, puis la potasse et l'on fait passer l'air ainsi purifié dans un tube à essai ou il barbote dans le réactif.

Le *carboxymètre Fontaine* utilise ce même réactif.

2° *Appareil de Lévy et Pecoul* (fig. 56). — Basé sur la libération de l'iode, de l'acide iodique (O^3H), par l'oxyde de carbone. On apprécie la teneur de l'air en CO par la teinte que donne la dissolution de l'iode dans le chloroforme. On peut constater que ce solvant se colore en rose faible pour $\frac{1}{80\,000}$ d'oxyde

de carbone, en rose foncé pour $\frac{1}{50\,000}$ et en rouge foncé pour $\frac{1}{10\,000}$. Mais ces chiffres ne sont exacts que si l'air a été purifié, comme dans le cas du réactif précédent, et, de plus, desséché (l'air humide liquéfie l'acide iodique et le transforme en pâte, d'où mauvais contact avec l'air suspect). L'acide iodique doit être lavé au préalable pour en éliminer l'iode libre. L'acide iodique peut se décomposer sous l'action de poussières organiques, comme le liège, etc. (le conserver en tubes scellés jusqu'au moment de l'emploi). Assurer la constance de la réaction (+ 60°) par un régulateur de température.

Sous la réserve de ces précautions, ce procédé est recommandable.

3° *Chlorure de palladium.* — Comme dans les cas précédents, le chlorure de palladium n'est spécifique de l'oxyde de carbone que si l'air a été débarrassé des autres gaz sur lesquels agit ce réactif. D'après Heim de Balzac et Dagand, la sensibilité des solutions aqueuses atteint $\frac{1}{5\,000}$. Le papier réactif ne décèle que $\frac{1}{900}$ au moins d'oxyde de carbone dans l'air.

Il en est de même du procédé au *chlorure de palladium et chlorure d'or* de Thénard et Legendre.

4° *Procédé à l'hémoglobine.* — C'est le procédé de choix. La purification préalable de l'air est inutile, car on recherche au spectroscope si l'hémoglobine, ayant subi l'action de l'air supposé contenir de l'oxyde de carbone, présente la raie caractéristique de l'hémoglobine oxycarbonée. Le réactif est excellent, à la condition d'employer de l'hémoglobine fraîche et véritable ou du sang. La sensibilité de la réaction atteint $\frac{1}{3\,000}$.

Pour son utilisation, on se servira avec avantage de l'*oxycarboscope* de Heim de Balzac et Hébert, qui est peu encombrant, d'un maniement très simple et ne comportant que des opérations rapides et peu délicates.

Mais, pour déceler de très petites quantités, on se servira de la méthode d'Ogier et Kohn-Abrest, perfectionnée par Florentin et Vandenberghe, puis par Nicloux, qui permet de déceler jusqu'à 1/100 000° d'oxyde de carbone dans l'air. On trouvera figure 57 l'appareil de Nicloux[1].

3° **Chauffage local.** — *a*) Il se fait par les **cheminées** ou les poêles-*cheminées*. Elles se composent d'un foyer ouvert, formé d'une cavité, où se place le combustible, adossées aux murs ou creusées dans leur épaisseur et au-dessus de laquelle s'élève un tuyau qui monte verticalement, autant que possible pour déboucher à l'extérieur. Le foyer émet surtout de la chaleur rayonnante. Ce mode de chauffage est très hygiénique, d'autant plus même que les

1. Voir M. Nicloux. *L'oxyde de carbone et l'intoxication oxycarbonique*, 1 vol. de 254 pages, Paris, Masson, éditeur, 1925.

cheminées sont un agent très actif de ventilation; les gaz qui résultent de la combustion, plus légers que l'air en raison de leur température, s'élèvent rapidement et provoquent un appel d'air pur, qui pénètre par tous les maljoints des portes, des fenêtres, etc.

Le plus grave inconvénient des cheminées provient de la perte de calorique. Avec un foyer ouvert, il ne pénètre dans la pièce que le quart environ de la chaleur rayonnée, fournie par le combustible. Or, le rendement en chaleur rayonnée ne représente lui-même que la moitié de la chaleur totale dégagée par la houille ou le coke et le quart seulement de celle dégagée par le bois. On voit donc qu'une cheminée n'utilise pour l'échauffement du local que 1/8e de la chaleur totale, lorsqu'elle brûle de la houille ou du coke, et seulement 1/16 lorsqu'elle brûle du bois.

Les « cheminées prussiennes » fournissent un meilleur rendement calorique, car au lieu d'être en partie comprises dans la muraille, elles font entièrement saillie dans la pièce et donnent de la chaleur à la fois par le rayonnement lumineux et par le rayonnement sombre de leurs parois, ainsi qu'une partie de la hauteur du tuyau de fumée.

D'autre part, le chauffage n'est pas régulier, il n'est pas réparti également dans toute la pièce. L'appel d'air, par les joints des portes et des fenêtres, provoque des courants d'air glacial, en lames ou en nappes, au niveau du sol, sur les pieds.

Dans les *cheminées ventilatrices*, on utilise la chaleur, qui est fournie par le rayonnement sombre des parois de l'âtre et généralement d'une étendue plus ou moins grande du tuyau de fumée. L'air extérieur est amené par une conduite dans une gaine qui forme manchon autour du foyer et du tuyau de fumée. De cette chambre de chauffage il s'écoule dans la pièce au moyen de bouches de chaleur ouvertes, soit près du plafond (cheminée Douglas-Galton), soit sous la tablette de la cheminée (appareil Joly), soit des deux côtés de la cheminée (appareil Fondet). Ces appareils introduisent dans la pièce un air très chaud qui s'élève d'abord au plafond et redescend ensuite. Les habitants du local ne respirent qu'un airs urchauffé, altéré par la combustion des poussières de l'air, au contactde s surfaces de chauffe.

b) **Poêles.** — La combustion se fait dans un foyer clos. La fumée s'échappe par un tuyau qui parcourt une étendue, plus ou moins grande, de la chambre.

Les *poêles à combustion vive* ont deux caractères : la faible charge de charbon et par suite le rechargement répété; le passage direct des

gaz de combustion à travers la masse de charbon vers la cheminée d'évacuation.

Les *poêles de métal* ont un rendement calorique qui atteint jusqu'à 75 p. 100 et même plus, du combustible brûlé. Mais leurs inconvénients sont les suivants : ils se refroidissent vite, ils altèrent l'air intérieur en le surchauffant, en le desséchant, en laissant passer l'oxyde de carbone à travers la fonte portée au rouge; enfin, par suite d'un tirage insuffisant et fermeture de la clé, ils peuvent déverser dans le local des gaz toxiques et produire des accidents d'asphyxie.

Les *poêles de faïence* donnent moins de chaleur que les poêles en fonte, mais ont l'avantage de garder le calorique plus longtemps. Ne surchauffant pas l'air à leur contact, ils fournissent une chaleur plus douce et plus agréable : ils sont plus salubres. Leur construction est coûteuse, ils sont encombrants et exigent beaucoup de combustible. Ils sont surtout utilisés dans les pays du Nord.

Les *poêles à combustion lente* (poêles américains, poêles mobiles, poêles irlandais, tortues) sont très répandus, malgré leurs inconvénients très graves. Leur défaut capital est que, par suite de l'insuffisance de l'entrée de l'air, le tirage est tellement réduit qu'au lieu des 9 mètres cubes d'air, nécessaires pour transformer en acide carbonique le carbone d'un kilogramme de coke, on n'en fait passer que 4 mètres cubes. Il en résulte *la production d'une grande quantité d'oxyde de carbone*. Malgré les dangers de ces appareils, le public, séduit par l'attrait de l'économie, leur accorde encore toutes ses faveurs. Aussi, l'Académie de Médecine a-t-elle formulé des instructions relatives à leur usage; il ne faut pas les employer dans les chambres à coucher, ni dans celles où l'on séjourne toute la journée. La cheminée doit avoir un tirage suffisant et on contrôlera si le tirage se fait bien et s'il n'y a pas de refoulement, par les oscillations d'une valve placée dans la plaque.

c) **Chauffage au gaz.** — Propreté et commodité; ni cendres, ni suie, ni fumée. L'appareil est mis en train immédiatement, sans préparation. Le feu atteint rapidement son maximum d'effet. Mais l'emploi du gaz, par suite des fuites, toujours possibles, expose aux dangers de l'explosion et aussi de l'intoxication par l'oxyde de carbone, qui s'y trouve en quantité considérable.

Au point de vue économique, le gaz est inférieur au charbon (1 m^3 de gaz, au prix de 1 fr. 00, ne donne que 5 à 6 000 calories;

1 kgr. de charbon, au prix de 0 fr. 60, donne 7 à 8 000 calories). Ce chauffage peut rendre des services quand il s'agit d'élever rapidement la température de certaines pièces et pour peu de temps (cabinets de toilette, etc.).

Il existe deux sortes d'appareils pour le chauffage au gaz : les uns chauffent uniquement par convection, c'est-à-dire par échauffement des couches d'air qui viennent successivement au contact des parois métalliques, portées à haute température; les autres ont recours en même temps au rayonnement.

d) **Chauffage électrique.** — Assez répandu en Angleterre, en Amérique et en Allemagne, commence en France.

Lorsqu'un courant électrique passe par un fil, il rencontre une résistance qui a pour effet de transformer en chaleur une partie de l'intensité électrique. Le fil, sous l'action de cette chaleur, entre en incandescence, qui, si elle se faisait au contact de l'air, l'oxyderait et le détruirait rapidement (c'est pourquoi on fait le vide dans les lampes électriques à incandescence). Aussi, pour le chauffage, faut-il utiliser un métal peu oxydable (ferro-nickel, platine ou maillechort) et, d'autre part, un corps isolant (émail de composition spéciale) pour le mettre à l'abri de l'air. Ainsi enrobé, le fil est adapté et fixé intimement à une plaque métallique (fonte) qui reçoit et transmet la chaleur produite.

Les appareils de Guise (plaques murales, radiateurs, chaufferettes, etc.), les appareils Parvillée (mélange intime de poussières très fines de métaux et de poussières céramiques, comprimé ayant une résistance spécifique considérable : 1 kg. de cette matière absorbe assez d'électricité pour produire en une heure 14 000 calories), les appareils Leroy (barres d'une composition de silicium) donnent des résultats excellents.

Le chauffage par l'électricité est l'idéal : le rendement atteint 98 p. 100; propreté parfaite; aucune altération de l'atmosphère, etc., malheureusement, il est trop coûteux.

4° ***Chauffage central.*** — Dans le chauffage central, le foyer de combustion est éloigné des pièces à chauffer. Le transport du calorique s'effectue par l'intermédiaire d'un gaz (air ou vapeur d'eau) ou d'un liquide (eau), dont on a élevé la température.

Le chauffage central entretient une température égale dans toutes les parties de l'habitation. Il réalise une notable économie de com-

bustible; il fonctionne sans répandre dans les pièces ni fumée, ni cendres, ni poussières de combustion; les risques d'incendie sont diminués.

a) **Chauffage central par l'air chaud.** — L'air est chauffé au contact du foyer de combustion ou au contact d'une surface de chauffe (eau ou vapeur), indépendante du foyer. L'air est ensuite emporté dans les conduites qui se distribuent dans les différentes pièces. Le chauffage à l'air chaud est de moins en moins utilisé.

b) **Chauffage central par l'eau chaude.** — L'eau est un excellent véhicule de la chaleur (à 100° : 100 calories par kg.).

Système à basse pression. — Ce système (fig. 58) se compose d'une *chaudière* (C), située en bas, d'une *conduite ascendante* (A) qui en part et va déboucher dans un *vase d'expansion* (V), qui de son côté se déverse dans une *conduite de retour* (B) qui redescend à la chaudière, en alimentant, chemin faisant, les *surfaces de chauffe* (R) placées dans les appartements.

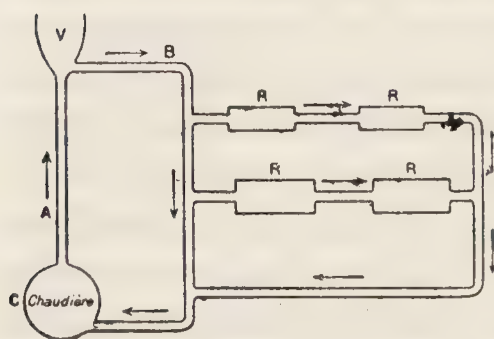


Fig. 58. — Chauffage par l'eau chaude à basse pression.

L'eau remplit toutes les conduites; son mouvement de circulation est déterminé par la différence de densité qui existe entre l'eau chauffée et l'eau qui se refroidit. Mais la différence entre l'eau qui monte et celle qui redescend étant peu prononcée, cette circulation est très lente.

Ce système nécessite un volume d'eau considérable, des conduites de gros calibres, par conséquent encombrantes. L'échauffement est lent. Mais ce système présente néanmoins de grands avantages par la douceur, l'économie et la régularité du chauffage.

Système à pression élevée. — Le réservoir d'expansion, au lieu d'être librement ouvert à l'atmosphère est fermé. L'eau, en se dilatant, comprime l'air qu'il renferme d'autant plus que sa température continue à monter. On peut arriver ainsi à une pression atteignant 20 atmosphères et à une température de 150 degrés à 180 degrés, avec une quantité d'eau moindre et un faible calibre des tuyaux. Ce système exige des appareils d'une solidité à toute épreuve. Il a donné lieu à des explosions et à des accidents graves. On doit pour cette raison le condamner.

Système à moyenne pression. — Les moyennes pressions (6 à 8 atmosphères) nécessitent des tuyaux dont le calibre intérieur ne dépasse guère 15 millimètres et permettent à l'eau d'arriver à 100 et 150 degrés. Le système Perkins est très en vogue en Angleterre.

c) **Chauffage par la vapeur.** — La vapeur d'eau est le meilleur agent de transmission du calorique : tandis que 1 kilogramme d'air porté à 100 degrés ne renferme que 24 calories et 1 kilogramme d'eau, 100 calories, 1 kilogramme de vapeur représente 500 calories. C'est aussi le plus économique car il suffit de 1 kilogramme de houille (soit 0 fr. 60) pour produire 7 à 8 kilogrammes de vapeur. Enfin, la vapeur circulant plus vite que l'eau, à faible pression, il suffit d'avoir recours à des conduites de petit calibre, ce qui diminue l'encombrement et les pertes.

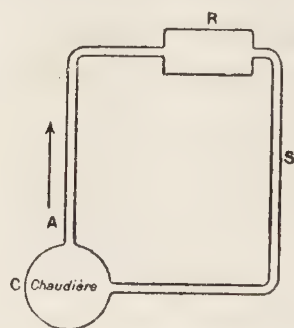


Fig. 59. — Chauffage à la vapeur.

On peut schématiser ainsi l'installation du chauffage par la vapeur (fig. 59) : une chaudière (C) d'où part un tube ascendant (A), aboutissant à un radiateur (R) dans lequel la vapeur se condense (y abandonnant ses calories) et un tube de retour (S), amenant à la chaudière l'eau de condensation. Ce tube de retour communique, en un point de son parcours, avec l'atmosphère, soit pour permettre à l'air des conduites de s'échapper à l'arrivée de la vapeur, soit pour laisser l'air du dehors revenir, quand le chauffage est suspendu.

On peut utiliser la vapeur à *haute* et à *basse pression.* Lorsqu'il s'agit de chauffer un groupe de bâtiments, séparés les uns des autres (pavillons d'hôpital, usines) avec un appareil de chauffage unique, il est nécessaire de donner à la vapeur une pression suffisante (2 à 5 atmosphères) pour lui faire parcourir des distances assez grandes (500 et 600 m.).

Dans les appareils à haute pression, il faut une très longue canalisation; il y a une déperdition de calorique assez grande (20 p. 100); les explosions sont toujours à redouter.

Dans le chauffage à basse pression (maison particulière), on évite ces inconvénients. Système économique, car la consommation de charbon est proportionnelle à la quantité de vapeur condensée et elle est minime; seule l'installation est coûteuse.

Le chauffage central est très supérieur, au point de vue hygiénique, au chauffage local. On devra donner la préférence aux systèmes à eau chaude et à vapeur à basse pression.

Il ne faudra pas oublier que la ventilation est le corollaire obligé du chauffage par les radiateurs, à vapeur ou à eau. Ces appareils n'altèrent pas la pureté de l'air, mais ce ne sont pas des agents de ventilation; comme ils n'exigent pas l'ouverture des fenêtres pour leur fonctionnement, l'air prend les caractères connus de l'air confiné. Aussi est-il nécessaire d'associer à ces modes de chauffage une ventilation permanente. En plaçant les radiateurs sous les fenêtres, on fait des appels d'air, et celui-ci se réchauffe avant de se diffuser dans la pièce.

VI. — CONFORT ET CONDITIONNEMENT DE L'AIR DES HABITATIONS. CLIMATISATION

A la suite des travaux du Français Arquembourg et surtout de l'ingénieur américain Carrier, une nouvelle conception est née : celle du *confort*, dans le sens donné à ce terme par les Américains, et du *conditionnement de l'air* des habitations, destiné à le réaliser.

1° ***Le confort*** est l'ensemble des éléments constituant le milieu dans lequel est plongé l'organisme humain et qui lui procure une sensation d'euphorie, par suppression de tout malaise, de toute sensation désagréable, de tout danger pour sa santé.

Les éléments qui entrent en jeu sont les suivants :

a) Facteurs physiques : quantité d'air fournie, température, vitesse de l'air, influence des parois, bruit.

b) Facteurs chimiques : gaz carbonique, oxyde de carbone et autres gaz toxiques, odeurs.

c) Facteurs biologiques : bactéries et poussières organiques ou minérales.

Quelques-uns ont été étudiés antérieurement, deux surtout ont retenu l'attention des auteurs américains (Carrier), français (Arquembourg, Missenard, Dahiez, etc.), ainsi qu'en Allemagne et en Angleterre; ce sont la *température* et l'*état hygrométrique* de l'air.

La sensation de chaleur n'a pas un rapport absolu avec la température qu'indique le thermomètre. En laissant de côté le coefficient

individuel conditionné par d'innombrables facteurs vasculaires et nerveux, d'ordre sympathique et psychique, ce qu'on appelle une température « confortable » ou « température d'égal confort » dépend de la température « sèche », celle que montre le thermomètre, de l'humidité de l'air, de sa vitesse et de la température des parois de la pièce.

Une atmosphère à + 25 degrés, saturée de vapeur d'eau, est aussi chaude qu'une atmosphère de + 33 degrés, mais ne présentant que 20 p. 100 seulement d'humidité. Par contre, la même atmosphère à + 25 degrés, saturée d'humidité mais animée d'un vent de 3 mètres à la seconde est aussi rafraîchissante qu'une atmosphère à 20 degrés, saturée d'humidité, mais immobile. De plus, dans une pièce où l'air est à + 40 degrés, mais les parois à + 13 degrés, on éprouve une sensation de froid. Par contre quand l'air est à — 3 degrés, mais les parois à + 28 degrés, on éprouve une sensation agréable de confort. Si les murs d'une pièce sont très froids, on peut porter la température de l'air à un haut degré, on n'aura jamais chaud. Le chauffage rationnel doit donc consister à chauffer les murs, pendant qu'on maintiendra l'atmosphère du local à une température relativement basse. On a ainsi établi des diagrammes où se situent des « zones de plus grand confort ».

Mais une autre notion sur laquelle Missenard a insisté ces derniers temps, est le danger que constitue la constance rigoureuse de la température des locaux. Les progrès de la technique permettent de l'obtenir actuellement avec une grande précision. Or l'organisme s'habitue à cette constance. Il perd sa capacité d'adaptation aux variations thermiques. Aussi, l'homme moderne devient de plus en plus sensible au froid. Dans les pays où le chauffage central est généralisé, les pneumonies et les congestions pulmonaires atteignent le chiffre maximum. Il est donc nécessaire de faire varier la température pour assurer l'entraînement de la thermo-régulation.

Quoi qu'il en soit, de façon générale, dans les pays tempérés, on peut admettre pratiquement qu'en hiver, la température, pour les individus sains, ne dépassera pas + 10 degrés à + 19 degrés. Le degré hygrométrique sera maintenu à 50 p. 100 environ. La vitesse de l'air sera inférieure à 0 m. 50 par seconde. De plus l'air sera renouvelé et pur, débarrassé de germes et de poussières, exempt de gaz nocifs et de mauvaises odeurs.

*2° **Le conditionnement de l'air.*** — Comment réaliser pratiquement la synthèse de tous ces éléments du confort, autrement

dit, le conditionnement de l'air? Cette réalisation est complexe et nous ne pouvons entrer dans le détail d'une installation. Mais nous pouvons en indiquer les différents éléments :

a) Appareil d'épuration: filtrage de l'air et ozonification (pour le désodoriser et le purifier);

b) Système de conditionnement physique: *chauffage* (par batterie de chauffe) ou *rafraîchissement* (batterie où l'on fait passer un courant d'eau de la ville ou en utilisant une machine frigorifique); *humidification* (barbottage ou simplement passage de l'air sur une nappe d'eau) ou *déshumidification* (gel de silice, etc.);

c) Système de distribution (différent suivant que l'on emploie uniquement l'air extérieur ou que l'on récupère une partie de l'air employé). En général, l'air est renouvelé à raison de 20 mètres cubes par heure et par habitant. Il comporte des ventilateurs, des conduites d'air épuré, des conduites d'air vicié, des orifices de distribution.

d) Appareils de réglage et de contrôle. — Ce sont les thermostats et les humidistats. Le réglage en sera assuré soit de façon automatique, soit à la volonté des occupants. On donnera la préférence au réglage automatique dans les locaux collectifs.

La *climatisation* peut être réalisée soit par un bloc conditionneur central soit par petits groupes conditionneurs. C'est ce dernier procédé qu'on adopte de plus en plus fréquemment, car il rend possible la climatisation des petits locaux et on peut l'adapter aux locaux anciens.

On est allé plus loin et l'on a cherché à réaliser de véritables cures climatiques à domicile, en ajoutant aux éléments habituels du conditionnement : l'ozone, l'insolation (artificielle) et l'ionisation de l'air (dispositif du président Moscisky, de Pologne).

Le conditionnement de l'air des habitations et la lutte contre les impuretés de l'atmosphère des agglomérations urbaines permettront à l'homme moderne de conserver et d'améliorer considérablement sa santé.



CHAPITRE XIX

PROTECTION LÉGALE DE L'HABITATION ET LUTTE CONTRE LE TAUDIS

La nécessité de prescriptions légales visant l'assainissement des immeubles, et notamment des habitations, a été reconnue depuis longtemps en France. Dès 1849, l'Assemblée nationale discutait un projet de loi, qui fut promulgué le 22 avril 1850. La loi de 1850 a été abrogée par celle du 15 février 1902, qui elle-même a été modifiée par les décrets-lois du 30 octobre 1935 et du 24 mai 1938.

Définition légale du logement insalubre. — La loi du 15 février 1902 définissait le logement insalubre, celui qui est « dangereux pour la santé des occupants et des voisins ». Mais le règlement sanitaire municipal, rendu obligatoire par la loi de 1902, puis le règlement sanitaire départemental prévu par le décret-loi du 30 octobre 1935 et paru le 1er avril 1937, précisent les conditions d'insalubrité du logement. L'insalubrité du logement sera donc, légalement, sa *non-conformité aux prescriptions du règlement sanitaire* et c'est cette non conformité qui motivera l'intervention des pouvoirs publics. Le règlement sanitaire départemental ne fait pas obstacle aux droits des maires d'ajouter des dispositions utiles pour la salubrité des habitations de leur commune. Les règlements sanitaires communaux pourront donc présenter des variations assez notables, au point de vue des conditions légales de la salubrité.

I. — IMMEUBLES A CONSTRUIRE

1° **Autorisation de construire.** — Si le terrain sur lequel le propriétaire veut construire provient d'un morcellement, ou si ce terrain est touché par une opération des plans d'aménagement et d'extension de la commune ou de la région (voir p. 303), il faut demander l'autorisation de construire (art. 10 de la loi du 14 mars 1919-19 juillet 1924). Il devra également demander au service de la voirie l'alignement et la permission de bâtir.

2° **Permis de construire.** — En second lieu, le propriétaire doit déposer les plans de la maison à la mairie, pour qu'on puisse vérifier si la construction est conforme aux dispositions du règlement sanitaire et obtenir, dans l'affirmative, le *permis de construire* (voir p. 41, l'article 11 de la loi du 15 février 1902, modifié par le décret-loi du 30 octobre 1935).

3° **Permis d'habiter.** — Il arrivait que la construction ne répondait pas au plan déposé et approuvé. Aussi le décret-loi du 30 octobre 1935 a-t-il introduit dans l'article 11 de la loi du 15 février 1902 (voir p. 41), l'obligation du *permis d'habitation.*

Les immeubles destinés à l'habitation, ne pourront être occupés, leur construction achevée, qu'après délivrance du permis d'habiter, accordé par le Maire, sur le rapport du service sanitaire, constatant que les prescriptions du règlement sanitaire ont été bien observées.

Ces autorisations préalables éviteront la construction d'immeubles neufs insalubres.

II. — IMMEUBLES EXISTANTS

Les immeubles existants, sauf les ateliers et manufactures, sont soumis à la procédure de la loi du 15 février 1902, modifiée par le décret-loi du 24 mai 1938 : *a)* s'ils sont dangereux pour la santé des occupants ou des voisins; *b)* si l'insalubrité est inhérente à l'immeuble.

Après détermination des causes d'insalubrité, les *travaux néces-*

saires pour les faire disparaître, sont prescrits, ou l'immeuble ou partie de l'immeuble est frappé de l'*interdiction d'habiter.*

La procédure, depuis le décret-loi du 24 mai 1938, est différente suivant qu'il s'agit des villes de 100 000 habitants et au-dessus ou des villes de moins de 100 000 habitants.

Dans le premier cas, c'est l'ancien article 11 de la loi du 15 février 1902 qui reste en vigueur et c'est le Maire qui prend la décision, sauf recours des intéressés devant le Préfet qui prend l'avis des commissions sanitaires et du Conseil départemental d'Hygiène.

Dans le second cas, c'est le Préfet qui est saisi directement par un rapport motivé de l'Inspecteur départemental d'Hygiène.

On trouvera pages 42-44, les articles 12, 13 et 14 de la loi de 1902, modifiés en 1938, donnant le détail des procédures à suivre.

III. — EXPROPRIATION POUR CAUSE D'INSALUBRITÉ PUBLIQUE

La loi du 15 février 1902 envisageait déjà dans son article 18, la possibilité de l'expropriation pour cause d'insalubrité, lorsque cette insalubrité est le résultat de causes extérieures ou permanentes ou lorsque les causes d'insalubrité ne peuvent être détruites que par des travaux d'ensemble. Cet article a été modifié par la loi du 17 juin 1915, les décrets-lois du 8 août 1935, le règlement d'administration publique du 2 mai 1936 relatifs aux procédures spéciales d'expropriation.

La première modification apportée est l'introduction des mots : *en vue de l'assainissement.* Les communes peuvent donc exproprier un immeuble, un groupe de plusieurs immeubles, un îlot, un quartier tout entier, s'ils font obstacle à l'hygiénisation de la ville.

De plus, les dispositions nouvelles sont les suivantes :

1° Dans l'évacuation de l'immeuble ou des immeubles à exproprier, on tient compte de leur insalubrité, des dépenses qu'exigeraient les travaux jugés nécessaires par la commission sanitaire pour rendre l'immeuble salubre.

2° L'immeuble ne peut être payé qu'au prix du terrain nu et des matériaux provenant des démolitions, s'il est frappé d'interdiction d'habitation.

3° L'évaluation n'est faite que par un seul expert au lieu de trois.

4° Les indemnités sont fixées non plus par un jury, mais par une *commission arbitrale* de cinq membres dont la décision est susceptible d'appel (voir p. 44, la loi de 1902 et p. 303, *Hygiène générale des villes*).

IV. — CASIER SANITAIRE DES MAISONS

L'organisation d'un casier sanitaire des maisons est facultative. Elle est cependant indispensable pour la lutte contre le taudis. Sur des fiches spéciales sont enregistrées un certain nombre d'indications essentielles, relatives aux causes spéciales d'insalubrité de chaque maison. A Paris, le casier sanitaire des maisons, créé, dès 1894, par Juillerat, peut être cité en modèle et a servi de base à la lutte entreprise méthodiquement contre les îlots insalubres et les taudis isolés.

V. — HABITATIONS HYGIÉNIQUES A BON MARCHÉ

Pour améliorer le logement populaire, on peut non seulement poursuivre l'assainissement de quartiers ou de maisons existantes, mais créer des maisons nouvelles, dites habitations hygiéniques, à bon marché.

Le législateur s'est intéressé, dès 1894, à l'habitation ouvrière, en promulguant, le 30 novembre de cette année, une loi accordant des avantages aux sociétés se constituant dans le but de construire des maisons hygiéniques et à bon marché. De nombreuses lois ont suivi, dont le nombre s'accrut de telle façon, qu'il en résulta presque de la confusion. Aussi la *loi du 5 décembre 1922* a coordonné cette législation touffue. A ce texte fondamental, il faut ajouter la *loi du* 13 *juillet* 1928 (Loi Loucheur).

*1° **Rôle de l'État.*** — Les deux lois précitées ont fixé les bases de l'intervention de l'État :

a) **Rôle de direction.** — Les organes directeurs sont réunis au Ministère de la Santé publique (direction du Personnel, de la Comptabilité et des H. B. M.). Le Conseil supérieur des habitations à bon marché discute toutes les questions importantes; il est pourvu d'une section permanente, qui s'occupe de toutes les affaires courantes. D'autres comités complètent son action : Comité de techniciens, pour l'élaboration des règlements techniques de construction, Commission d'attribution des prêts.

b) **Rôle de réglementation**. — L'État a d'abord donné la définition des habitations à bon marché. Il en prévoit trois catégories :

α. *Habitation à bon marché proprement dite*. — Elle doit être destinée à des personnes peu fortunées et vivant principalement de leur salaire. Elle doit être *salubre*. Sa valeur locative ne doit pas dépasser certains maximums fixés par la loi. S'il s'agit d'une maison individuelle, son prix de revient ne doit pas être supérieur à un maximum fixé par la loi.

β. *Immeuble à loyer moyen*. — D'après la loi du 13 juillet 1928, il doit réunir les conditions suivantes : être destiné au logement de personnes de condition moyenne et affecté principalement à l'habitation; le prix de location des logements ne doit pas dépasser 3,60 fois les valeurs maximas des valeurs locatives, fixées pour les habitations à bon marché; son prix de revient ne doit pas dépasser 1,75 fois les maximas fixés par la législation des habitations à bon marché; les logements qu'il comprend doivent remplir certaines conditions de superficie et les mêmes conditions de salubrité que les immeubles à bon marché.

γ. *Habitation à bon marché « améliorée »*, définie par la loi du 28 juin 1930. Cette troisième catégorie est intermédiaire à celle des habitations à bon marché et celle des immeubles à loyer moyen.

c) **Rôle de soutien financier**. — Ce soutien est prévu sous la forme de prêts à taux réduit (2 p. 100), de participation au service des emprunts, de subventions, d'exonérations fiscales.

d) **Rôle de contrôle**. — Ce contrôle (Ministère de la Santé publique) porte sur la gestion financière des organismes, la conformité de leurs statuts aux lois et règlements, leur activité technique, etc.

2° ***Rôle des collectivités publiques et des organismes municipaux et départementaux***. — Les *offices* départementaux et communaux ont un rôle de construction et de gestion. Les départements et les communes interviennent au point de vue de la salubrité et du financement. L'*initiative privée* intervient, et il semble, de façon de plus en plus importante, depuis la guerre : particuliers, sociétés anonymes d'habitations à bon marché, sociétés coopératives, sociétés de crédit immobilier.

3° ***Programme de la loi Loucheur***. — La loi Loucheur du 13 juillet 1928 avait établi un programme national de construction d'habitations à bon marché. Il comportait la construction, avant la fin de 1933, de 200 000 logements d'habitations à bon marché et de 60 000 logements à loyer moyen. Sans être complètement réalisé dans les délais prévus (1929 à 1933), ce programme n'a pas été loin d'atteindre les prévisions de son auteur, pour les habitations à bon marché. Pour les habitations à loyer moyen, les réalisations ont été plus lentes, les causes doivent être rattachées aux conséquences mêmes de la crise économique sur le niveau de vie de la population.

F. — ÉTAT ACTUEL DE LA LUTTE CONTRE LE TAUDIS

Dans la plupart des pays, on se préoccupe activement du problème de la disparition du taudis. L'Angleterre poursuit un admirable effort pour l'amélioration de l'habitation. On sait qu'un plan quinquennal pour la destruction du taudis a été établi; il prévoit la démolition de 266 851 maisons, qui devront être remplacées par 285 189 constructions neuves.

En Belgique, nous trouvons les mêmes préoccupations. La Ligue nationale belge contre le taudis a constitué une société dont le but est de construire des logements très simples, d'un prix de revient aussi réduit que possible, pour les familles les plus malheureuses qui habitent les taudis de l'agglomération bruxelloise. Or, une enquête faite par les comités de patronage a révélé l'existence dans tout le pays de 30 000 taudis dans lesquels on a trouvé plus de 6 000 familles nombreuses et nécessiteuses.

Dans les Pays-Bas, à Amsterdam, des quartiers entiers ont été démolis et reconstruits.

Aux États-Unis, des dispositions ont été prises pour combattre le chômage par la démolition des taudis et la construction de nouvelles habitations.

En France, quelques grandes villes, Paris entre autres, ont entrepris, avec une plus ou moins grande activité, la lutte contre les îlots insalubres et les taudis isolés, qu'elles possèdent en si grand nombre.

A Paris, la lutte a pu être poursuivie méthodiquement grâce au casier sanitaire des maisons, établi, dès 1894, par Juillerat.

L'enquête entreprise, en 1919, dans la capitale, et qui a abouti au rapport du 23 décembre 1921, a montré qu'il existait, répartis sur douze arrondissements, 17 îlots insalubres, comprenant 4 200 immeubles et abritant 186 594 personnes, où la mortalité annuelle était double de la mortalité générale de Paris.

En décembre 1923, M. Roeland a montré devant le Conseil municipal, qu'il fallait un milliard de francs pour faire disparaître ces îlots insalubres. On entreprit immédiatement la démolition de l'îlot n° 9 (18e arrondissement, quartier Clignancourt), on a attaqué ensuite l'îlot n° 1 (3e et 4e arrondissement, entre le boulevard Sébastopol,

la rue Réaumur, la rue du Renard et la rue de Rivoli). Pour des raisons financières, on se borna à démolir 93 maisons (quartier Saint-Merri), dans lesquelles la mortalité était supérieure à 10 p. 100. A l'heure actuelle, un certain nombre d'autres vieilles maisons vétustes ont disparu.

Enfin, en décembre 1933, le Conseil municipal a décidé la démolition de l'îlot n° 4 (cité Jeanne d'Arc, dans le 13e arrondissement).

Le 31 décembre 1934, M. Roéland a fait adopter par le Conseil municipal l'assainissement et l'aménagement de cinq îlots insalubres (rue Beaubourg, quartier Saint-Victor et Sorbonne, quartier des Epinettes, quartier du Père-Lachaise, rue des Nonnains-d'Hyères).

En 1939, plusieurs de ces opérations sont déjà achevées ou en cours de réalisation.

D'autres villes se préoccupent du même problème. Lyon est en train d'assainir le quartier Moncey, le quartier Saint-Jean.

Mais le mouvement est loin d'être général. On peut s'étonner qu'en 1939, certaines grandes municipalités n'aient pas encore fait l'inventaire de leurs taudis. Cependant, une des premières préoccupations des Bureaux d'hygiène des villes devrait être d'établir et de tenir à jour le casier sanitaire des maisons. Ce casier sanitaire — l'exemple de Paris l'a démontré — est la base de la lutte contre le taudis, le point de départ de l'éradication des îlots de maisons insalubres et du programme des constructions salubres nouvelles, en particulier des habitations à bon marché, qui doivent les remplacer.

La besogne est considérable et urgente. On estime qu'à Lyon, 56 p. 100, à Saint-Étienne 65 p. 100, au Havre 53 p. 100, à Limoges 57 p. 100, à Brest 64 p. 100 de la population, sont logés dans des locaux insalubres et surpeuplés.

Il en est de même dans la banlieue parisienne, qui est une des plus riches en taudis : 58 p. 100 à Aubervilliers, 58 p. 100 à Saint-Ouen, 51 p. 100 à Issy-les-Moulineaux, etc.

Le mouvement en faveur des habitations à bon marché s'est considérablement ralenti en raison de la crise financière et économique actuelle. Les constructions nouvelles sont rares. La plupart des travaux réalisés, ces dernières années, ont porté sur des programmes dont l'exécution était déjà commencée. Les Offices, les Sociétés, etc, se sont bornés dans bien des cas, à assurer la gestion et l'entretien des immeubles précédemment construits et cette gestion,

en raison de la crise de chômage, n'a pas toujours été exempte de difficultés. Il est à souhaiter que les circonstances permettent de reprendre et d'étendre les réalisations d'habitations à bon marché.

Dans beaucoup de villes, on a commis l'erreur de construire des cités d'habitations à bon marché, à la périphérie des villes, sans se préoccuper de faire disparaître les îlots insalubres. Les taudis restant à un prix souvent moins élevé que celui des logements des habitations à bon marché, ces derniers restent vacants. Il est indispensable de coordonner les deux opérations et de détruire les taudis, en même temps que l'on construit des habitations salubres.

CHAPITRE XX

LES ORDURES MÉNAGÈRES

Les *ordures ménagères* ou *gadoues* sont les résidus solides de la vie domestique : résidus de cuisine, cendres des fourneaux, débris divers (chiffons, papiers, ustensiles hors d'usage), etc., à l'exclusion des déchets de l'industrie et du bâtiment, ainsi que les cendres provenant des foyers industriels. On y ajoute parfois le produit du balayage des rues.

1° ***Quantité.*** — Elle est très variable d'un jour à l'autre dans les villes. On constate, par exemple, que le lundi matin, le tonnage, présenté à la collecte, est le plus faible de la semaine et que le mardi est le jour le plus chargé. La quantité varie aussi suivant la saison, sous l'influence des déplacements estivaux, du chauffage des eaux pendant l'hiver. La moyenne hebdomadaire peut varier du simple au double. On peut estimer cependant que le tonnage annuel est rarement inférieur à 170 kilogrammes par habitant ou supérieur à 300 kilogrammes, non compris les balayures et produits d'ébouage des chaussées.

2° ***Composition.*** — Elle est également éminemment variable, suivant le lieu et la saison. Dans une même ville, elle est hétérogène.

Les *matières inorganiques* sont constituées par les cendres, machefers, fragments non brûlés de charbon et de coke, objets ou fragments d'objets ou poussières de pierre naturelle ou artificielle, de porcelaine, de verre, de métaux de toute nature.

Les *matières organiques* sont des substances cellulosiques relativement stables, telles que bois, cartons, papiers, paille, etc., des substances végétales facilement fermentescibles (épluchures de fruits, de légumes, etc.) ou animales (déchets de viandes, poissons, cuirs et peaux, poils, tissus de laine, etc.).

Les ordures ménagères renferment, en outre, une certaine quantité d'eau, variable suivant surtout les conditions météorologiques de la localité.

Voici, à titre d'exemple, les proportions des diverses substances, à Paris :

Matières végétales et putrescibles	28,2 p. 100
Papiers	18,1 —
Métaux	2,1 —
Chiffons	2,4 —
Verre	1,8 —
Os	0,6 —
Déchets divers :	
Combustibles	2,1 —
Incombustibles	2,5 —

Les matières végétales et putrescibles augmentent pendant la belle saison; en même temps les cendres et les escarbilles diminuent. Des variations considérables sont observées aussi d'un pays ou d'une localité à l'autre suivant le genre de vie des habitants, le mode de chauffage et le régime alimentaire. On constate enfin une évolution qui tend progressivement à réduire la quantité des cendres et escarbilles (cuisine au gaz ou à l'électricité, chauffage central) et à augmenter les quantités de papier (journaux, livres) et de matières putrescibles (meilleure alimentation, consommation de primeurs et de fruits exotiques).

Une étude locale, portant sur une année au minimum, au point de vue de la quantité et de la composition des ordures ménagères est toujours indispensable, pour établir un projet d'enlèvement et de destruction ou d'utilisation des ordures ménagères.

3° **Nocivité.** — Les ordures ménagères sont d'abord assez facilement *inflammables*, en général, par suite de la présence de papiers, de paille, etc. Elles peuvent même s'enflammer par combustion spontanée lorsqu'elles sont mises en tas sans précaution, avec production de fumées particulièrement malodorantes.

Elles sont *putrescibles* et leur fermentation, lorsqu'elle n'est pas méthodiquement dirigée, donne naissance à des gaz ou à des liquides nauséabonds.

Elles ont une *valeur alimentaire*, avant qu'elles ne fermentent. Elles constituent la nourriture principale des rats, pendant la nuit, dans les villes, et, les soustraire à ces rongeurs, constitue un point essentiel de la lutte défensive contre ces propagateurs de peste (voir *Dératisation*).

Les tas d'ordures ménagères constituent des pôles d'attraction pour les *mouches*, les *insectes*.

Les papiers, poussières peuvent être dispersés par le *vent*.

Elles peuvent enfin véhiculer les *germes pathogènes* les plus divers, provenant de chambres de malades, dont certains peuvent être résistants au milieu extérieur (squames de scarlatine, croûtes de variole, fragments de fausses membranes diphtériques, etc.).

4° *Manipulation et destruction privées des ordures ménagères.* — Dans chaque ménage, les ordures ménagères de toutes catégories doivent être recueillies dans une boîte métallique étanche, en tôle galvanisée, d'un nettoyage facile et munie d'un couvercle qui empêche l'accès des mouches. On prendra des précautions particulièrement minutieuses, à ce point de vue, s'il existe des malades dans l'appartement.

Un point sur lequel nous devons attirer l'attention est celui de la destruction sur place à l'intérieur des immeubles. Une ménagère soigneuse peut détruire une partie des déchets du ménage en les brûlant elle-même dans son fourneau. C'est une pratique, généralement suivie, chaque fois que l'enlèvement des ordures donne lieu à l'application d'une taxe proportionnelle au cube enlevé (ex. : Vienne). Elle simplifie dans une proportion considérable les opérations d'enlèvement et de transport du service municipal, en réduisant le cube à enlever, et en présentant sous forme de cendres, des matières dont la manipulation, sous leur forme ordinaire, serait moins facile.

On a équipé certains immeubles avec des conduits de descente qui amènent les ordures ménagères dans un petit four d'incinération. Cette méthode évite toute manutention d'ordures, mais elle favorise la multiplication des foyers qui ne peuvent que difficilement être munis de dispositifs aussi efficaces et être aussi rationnellement conduits que des foyers industriels. Son adoption qui a pour conséquence une augmentation de la pollution de l'atmosphère est donc généralement indésirable. Ces installations constituent d'ailleurs, au regard de la loi, des établissements classés (voir p. 449) et une autorisation administrative devra toujours être demandée.

5° *Collecte des ordures ménagères.* — Les ordures ménagères des maisons sont recueillies dans des boîtes, placées le matin par le concierge de l'immeuble sur le trottoir pour être vidées ou enlevées par des voitures.

A Paris, l'arrêté de 1884 du préfet Poubelle a imposé aux concierges de déposer, au moment où ils ouvrent la porte cochère de la maison, un récipient

en tôle galvanisée portant le nom de la rue et le numéro de l'immeuble. A Lyon, un arrêté du maire en date du 27 octobre 1910 a obligé les propriétaires à posséder des poubelles d'un modèle uniforme avec couvercle, mettant la gadoue à l'abri du vent, des chiens et des chiffonniers. Dans la plupart des villes françaises, le règlement municipal exige actuellement l'emploi de récipients analogues et fermés.

Malheureusement, il règne une telle négligence, que les couvercles ne sont pas rabattus, ou les boîtes débordent en les soulevant. D'autre part, les manipulations brutales, auxquelles elles sont soumises, les déforment de telle manière que la fermeture hermétique devient illusoire.

L. Mazerolle a proposé un modèle de boîtes agencées de telle façon qu'il faut commencer par fermer le couvercle pour pouvoir déplacer le récipient. Cette fermeture obligatoire constitue un avantage incontestable du système.

L'*heure de la collecte* des ordures ménagères est déterminée habituellement par de vieilles habitudes locales. Ordinairement, c'est le matin qu'elle s'effectue. En se plaçant au point de vue de l'hygiène, c'est incontestablement la nuit qu'elle doit être pratiquée. C'est généralement la nuit que la circulation est la plus faible, que les boutiques sont fermées et que les opérations de chargement de tombereaux, avec l'envol inévitable de poussières, présente le moins d'inconvénients. Pourquoi, d'autre part, laisser séjourner toute la nuit dans le couloir des maisons ou dans les cours intérieures, des poubelles, débordant d'ordures, où les rats, tout à loisir, viennent puiser une abondante nourriture.

En vue de faciliter le traitement des ordures, on a cherché, dans certaines villes, à séparer les unes des autres les parties fermentescibles, d'une part, les cendres, et les déchets divers, d'autre part; mais il est évident qu'une telle séparation, pour porter tous ses fruits, doit être générale dans toute la ville. Or, elle est très difficile à assurer pratiquement dans les immeubles à nombreux locataires et à logements exigus. Elle ne pourra être pratiquée en France qu'assez rarement.

Le *chiffonnage* (triage dans les poubelles de tout ce qui possède une valeur marchande : linge, papiers, étoffes, pain, métaux, etc.), dispersant une partie des ordures ménagères sur la voie publique, a de multiples inconvénients et devrait être interdit. Mais il est extrêmement difficile, en pratique, de procéder à cette interdiction car, dans bien des villes, le syndicat des chiffonniers exerce un droit qui

lui est reconnu par traité, n'arrivant à expiration que dans un grand nombre d'années.

On paraît s'être très peu préoccupé, jusqu'à ce jour dans la

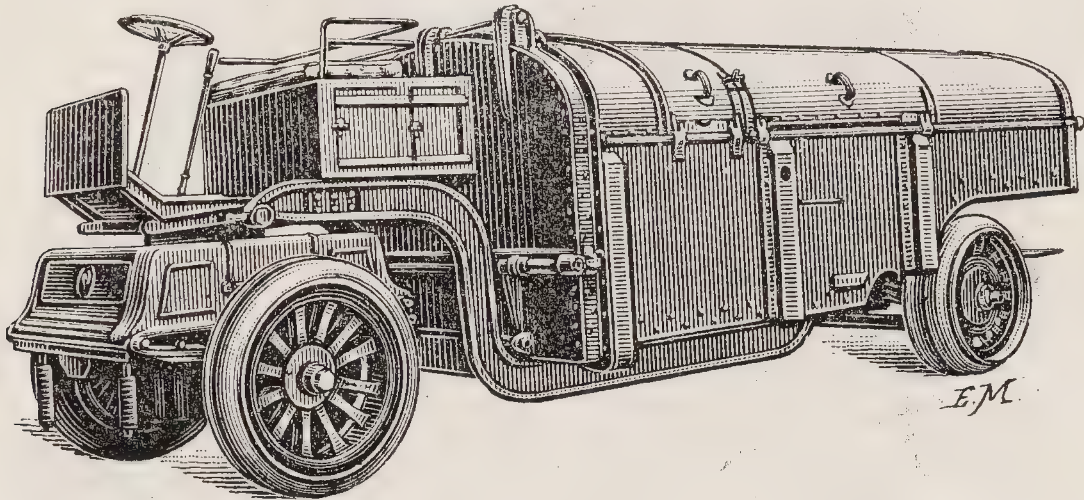


Fig. 60. — Camion à avant-train électrique adopté par la ville de Paris. pour l'enlèvement des ordures ménagères.

plupart des grandes villes, du *lavage* et de la *désinfection* des poubelles. Cependant la ville de Kiel l'assure d'une manière rigoureuse.

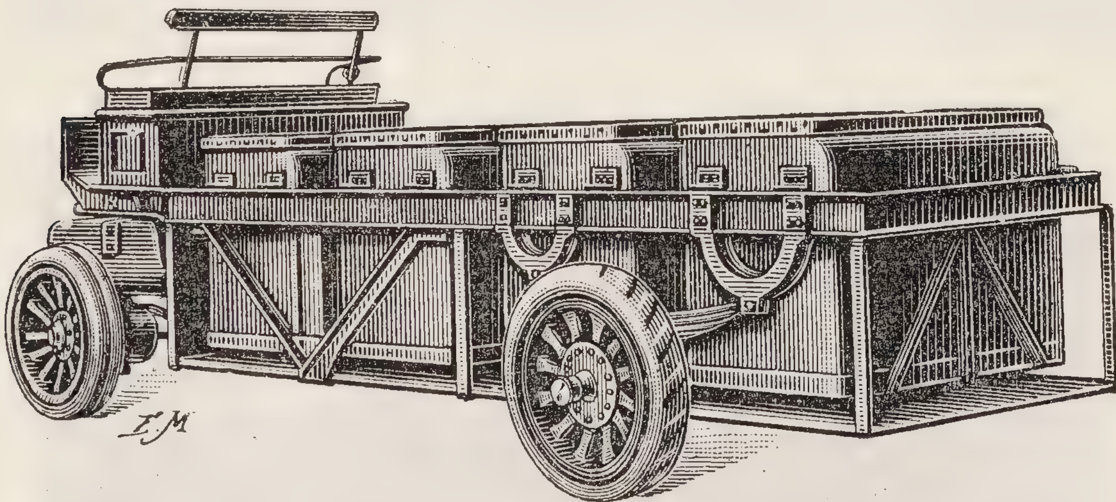


Fig. 61. — Camion à avant-train électrique pour le service du nettoiement de la ville de Nancy.

Les récipients enlevés avec leur contenu, sont transportés à l'usine où des femmes les lavent à grande eau phéniquée.

6° **Transport des ordures ménagères.** — La municipalité doit l'assurer.

Le plus ancien mode d'enlèvement et d'évacuation est la *voiture*

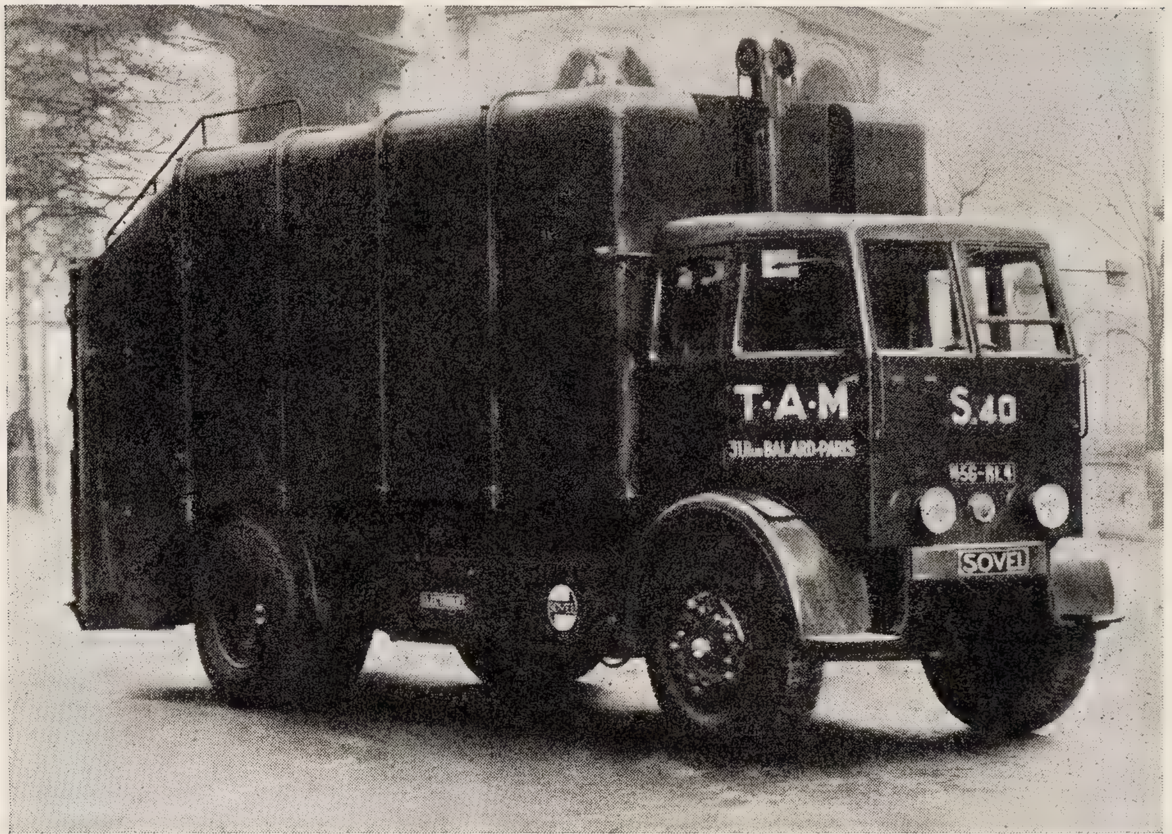


Fig. 62. — Véhicule électrique pour l'enlèvement des ordures ménagères (Système « Sovel » à compression des résidus).

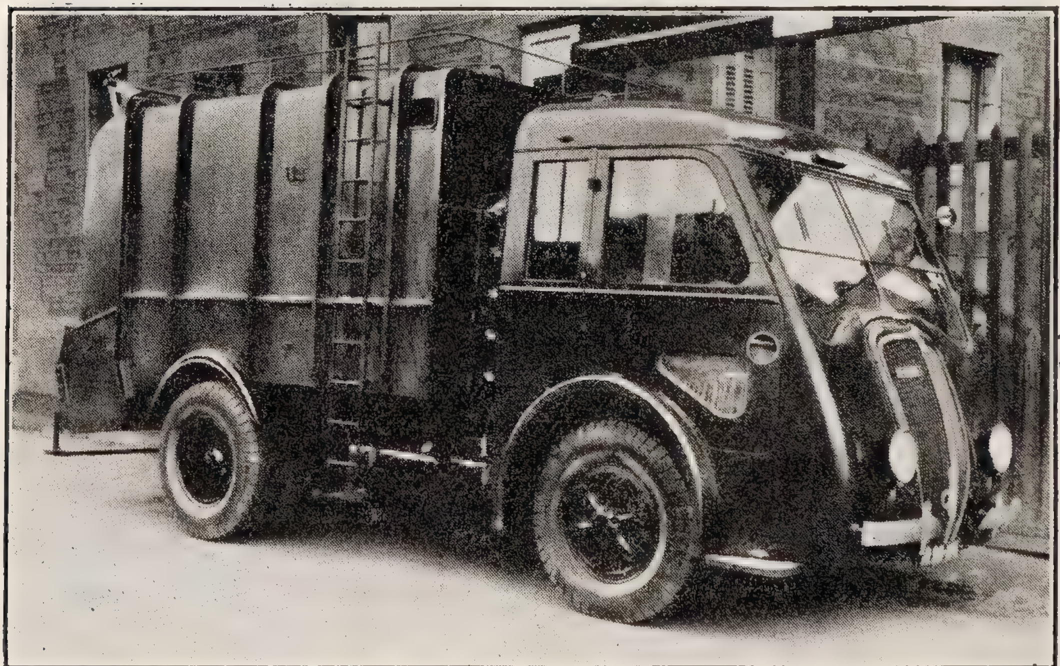


Fig. 63. — Benne à ordures ménagères à compression — capacité 10 m³ — sur châssis Renault 6 tonnes, fonctionnant au gaz de ville comprimé.

de l'anier *chargée à la pelle* et le tombereau ouvert, avec hausses mobiles, de son successeur le rondier. Ce procédé doit être condamné, car il est une cause de souillure de la rue et de dissémination de poussières bacillifères. Il est cependant encore en usage dans nombre de villes de France.

Depuis quelques années, grâce aux exemples venus de l'étranger, d'Allemagne et de Suisse en particulier, les grandes cités françaises adoptent peu à peu des modèles de voitures hygiéniques, à traction

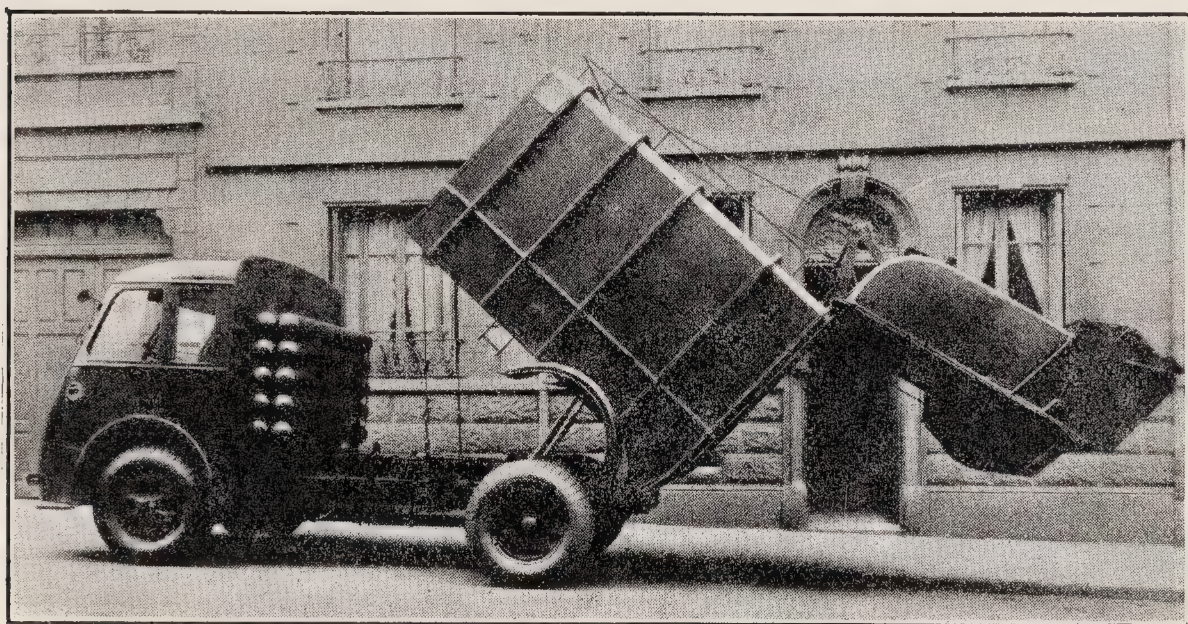


Fig. 64. — Même benne à ordures ménagères que dans la figure 63.

automobile. Ces voitures, fermées, permettent l'enlèvement des ordures ménagères avec le minimum de projection de poussières et le transport se fait avec le maximum de célérité. On trouvera dans les figures ci-jointes (fig. 60 à 64), des modèles de voitures hygiéniques, en usage à Paris et à Nancy.

7° ***Évacuation, destruction et utilisation des ordures ménagères.*** — *a*) **Chiffonnage.** — Nous avons déjà signalé (p. 356) le danger du privilège des chiffonniers qui dispersent, sur la voie publique, une partie du contenu des poubelles. En outre, les matériaux, ainsi triés par les chiffonniers, sont employés, sans stérilisation, et peuvent constituer un danger au point de vue industriel.

b) **Évacuation par jet au torrent ou à la mer.** — L'évacuation par jet au torrent ou rivière à courant rapide, est à rejeter for-

mellement. Le jet s'effectue le plus souvent de la berge où une partie des ordures se trouve retenue et entre en fermentation. Ces parties lourdes encombrent le lit du cours d'eau et y constitue une gêne pour l'écoulement des eaux. Les parties les plus légères viennent s'échouer à l'aval sur les berges où elles entrent à leur tour en décomposition. La teneur en oxygène de l'eau se trouve abaissée, souvent au-dessous de la teneur minimum nécessaire à la vie des poissons.

Le rejet à la mer ne présente pas d'inconvénients en principe, mais il est nécessaire que le régime des vents et des courants marins soit tel que les ordures ménagères ne puissent être rejetées sur la côte. D'autre part, le matériel de navigation nécessaire au transport des ordures est assez coûteux; son exploitation entraîne des dépenses notables et des retards fâcheux, dans l'évacuation, peuvent se produire par suite de mauvais temps.

c) **Décharges brutes.** — L'envoi aux décharges publiques et leur utilisation, pour combler les excavations du sol, pratiquées dans beaucoup de villes, présentent des dangers, en raison des odeurs qui peuvent se dégager, des risques de contamination des nappes aquifères et même des risques d'incendie, les couches superficielles desséchées par le soleil étant facilement inflammables, parfois même spontanément. Ces dépôts doivent être interdits.

d) **Décharges contrôlées.** — La mise en décharge contrôlée des ordures ménagères est un procédé qui, contrairement à la décharge lente, est recommandable, à condition de prendre certaines précautions. Il sera nécessaire de tenir compte des considérations de voisinage (bien qu'on puisse établir des décharges contrôlées en pleine ville, sans inconvénients), de procéder à une enquête géologique pour s'assurer que les eaux d'infiltration ne pourront rejoindre une nappe utilisée pour l'alimentation qu'après un parcours suffisant dans un sol de nature à effectuer une filtration convenable.

On observera strictement les règles suivantes (établies par le Conseil supérieur d'Hygiène de France) : 1° les ordures seront mises en décharge par couches d'épaisseur modérée (1 m. 50 à 2 m. 50 environ), une nouvelle couche n'étant déposée que lorsque la température de la couche précédente s'est abaissée à la température du sol naturel; 2° les couches seront exactement nivelées et limitées, par des talus réglés et suffisamment inclinés, pour que les ordures ne soient pas remises à jour par les pluies; 3° le dépôt sera aussi compact que possible, ne comportera pas de vides, en particulier de vides formant cheminées. Il faut briser les bouteilles, écraser les boîtes, remplir les

récipients ou bien opérer un tassement mécanique au moyen d'un tracteur à chenilles; 4° le dépôt (y compris les talus) doit être en principe, le jour même et, au plus tard, dans un délai de soixante-douze heures, recouvert de terre ou de matériaux convenables (sable, chaux, etc.), d'une épaisseur suffisante, appelée « couverture », qui aura 10 à 30 centimètres d'épaisseur, suivant la cohésion des matériaux employés et le soin apporté à leur tassement.

L'expérience montre que ces règles permettent d'éviter complètement les inconvénients et les dangers des décharges brutes. Au bout de quelques mois, toutes les matières organiques sont transformées en une sorte de terreau, qui peut être repris et utilisé comme engrais. La meilleure utilisation reste l'aménagement de la décharge en terrain de culture ou en espace libre (jardin public ou terrain de sport).

Un dépôt d'ordures, quel qu'il soit, étant un « établissement classé » de première catégorie (voir p. 449), une autorisation administrative est nécessaire.

e) **Utilisation agricole.** — De tous temps, les gadoues ont servi d'engrais. Comme le fumier de ferme, elles renferment des composés chimiques accélérant la croissance des plantes. On trouve dans les gadoues moyennes :

Azote total : 0,45 à 0,65 p. 100.
Acide phosphorique : 0,35 à 0,70 p. 100.
Potasse : 0,25 à 0,45 p. 100.

On y rencontre également des matières minérales inertes, notamment des cendres, dans une proportion pouvant aller jusqu'à 35 p. 100, suivant la provenance et la saison. Le surplus est, en majeure partie de l'eau (humidité 25 à 50 p. 100).

Les ordures ménagères sont donc précieuses comme élément de formation d'humus et d'amendement pour les terres lourdes. Elles facilitent l'aération du sol et le développement des bactéries nitrifiantes.

Possible dans les petites agglomérations, les pays de grande culture, l'utilisation se faisant presque sur place, elle devient beaucoup plus compliquée, quand il s'agit d'un grand centre. Le transport des ordures jusqu'aux champs devra être assuré par des voitures fermées ou bâchées. On imposera l'enfouissement des ordures, le plus tôt possible, par un labour profond. S'il est nécessaire de les entreposer provisoirement, les tas seront établis, loin des habitations et recouverts d'une couche de terre d'au moins 10 centimètres ou d'une couche de chaux.

f) **Transformation industrielle en engrais.** — On peut, en réglant la fermentation des ordures ménagères dans des usines appropriées, les transformer en engrais. Mais les essais qui ont été réalisés n'ont pu être continués. Cet engrais est exposé à la mévente, car la production est continue alors que les besoins des agriculteurs ne se présentent qu'à certaines époques de l'année. La transformation industrielle des ordures en engrais nécessite l'établissement de vastes silos pour permettre l'achèvement de la fermentation et servir de volant pour les raisons que nous venons d'indiquer. L'existence de ces silos n'est pas sans inconvénients graves pour le voisinage.

g) **Digestion des ordures ménagères.** — On a essayé d'assurer la fermentation des ordures ménagères, ou, tout au moins, de la partie organique de ces ordures, dans des cellules fermées ou fosses dites de « digestion », en combinaison avec les boues de décantation provenant de l'effluent des réseaux d'égout. Ces boues digérées peuvent être utilisées en agriculture, tandis que les gaz recueillis, composés, en majeure partie, de méthane, et, en conséquence, doués d'un pouvoir calorifique élevé, servent de comburants, soit sur la station elle-même, soit pour tous autres usages.

h) **Incinération.** — C'est d'Angleterre que nous sont venus les moyens de se débarrasser par incinération des ordures ménagères, ces dernières étant, dans ce pays, très riches en escarbilles qui les rendent facilement auto-combustibles. Mais, en utilisant des fours appropriés, les ordures ménagères, telles qu'on les recueille d'ordinaire en France, sont susceptibles de brûler, sans addition d'un combustible d'appoint.

La destruction par le feu n'est pas complète et laisse un résidu de mâchefer assez abondant (couramment 35 p. 100), qui renferme une certaine proportion d'imbrûlés. Ces résidus doivent être eux-mêmes évacués ou utilisés, mais ils sont stérilisés par les hautes températures atteintes lors de la combustion. Ce procédé offre donc de sérieuses garanties, au point de vue de l'hygiène.

Mais l'établissement des usines d'incinération comporte des difficultés sérieuses pour éviter le dégagement des odeurs, des fumées et des poussières. Il faudra donc utiliser les dispositifs les plus modernes pour parer à ces nuisances. On a pu installer, sans inconvénients, des usines modèles, en pleine agglomération, mais il sera préférable de les cantonner dans des zones à caractère plus spécialement industriel.

Combustion des ordures. — Les fours utilisés doivent permettre l'admission des gadoues dont le pouvoir calorifique est assez variable, en raison des différences notables existant entre les gadoues d'hiver et les gadoues d'été. A Paris, par exemple, le pouvoir calorifique varie en moyenne de 1 600 en été à 2 050 en hiver, tandis que les résultats donnés par des échantillons moyens ont les résultats extrêmes de 430 à 4 200 calories.

Pour incinérer les ordures, il est nécessaire de les sécher partiellement, d'élever leur température jusqu'à ce qu'elles s'enflamment, puis de les faire brûler en leur fournissant l'air nécessaire à leur combustion et enfin d'évacuer les résidus.

Le séchage des ordures doit se faire dans le four lui-même, les vapeurs dégagées étant entraînées dans la chambre de combustion, où elles se trouvent portées à une température élevée, ce qui supprime toute odeur.

On évitera le dégagement de fumées par le four lui-même en s'efforçant de réaliser le cheminement des ordures et la combustion régulière, sans ringardage obligeant à ouvrir fréquemment les portes du four, en assurant l'évacuation du mâchefer du foyer, sans avoir à le sortir à l'air libre avant son extinction, en laissant régner une légère dépression dans le foyer et, enfin, en utilisant des chambres de combustion et des grilles de grandes dimensions, la réduction de la vitesse des gaz qui en résulte s'opposant à l'entraînement des poussières et favorisant, au contraire, leur dépôt.

Pour éviter les poussières, le four devra comporter un dispositif de chargement, de dimensions telles, que les plus gros objets introduits dans les voitures de transport puissent y passer sans difficulté, faute de quoi il faudrait procéder à un tri préalable, qui serait une cause de dégagement de poussières.

Manutention des ordures. — Les gadoues contiennent, surtout en hiver, des quantités importantes de poussières fines dont il importe d'éviter le dégagement et la dispersion par le vent aux abords de l'usine. Ce dégagement de poussières se produit principalement lors de la vidange des voitures et chaque fois que les voitures franchissent une chute ou se trouvent brassées.

La poussière, au déversement des voitures dans le silo, sera éliminée par aspiration, mais celle-ci ne sera efficace que si le silo peut être maintenu fermé par des clapets ou des rideaux ouverts seulement au point et pendant le temps de déchargement ou si la cour elle-même est couverte et presque entièrement fermée pour éviter les courants d'air naturels.

Dans les grandes installations, un silo permettant d'emmagasiner les ordures pour vingt-quatre heures sera nécessaire. La reprise des ordures dans le silo et leur transport jusqu'aux goulettes de chargement des fours devront être opérés par les voies les plus simples et les plus directes, en évitant l'emploi de courroies transportantes étroites et à grandes vitesses. Les objets de dimensions exceptionnelles devront être déchargés à l'arrivée dans l'usine avant le déversement de la voiture. On évitera ainsi la présence continue d'ouvriers auprès des engins de transport des silos dans les fours.

Manutention des mâchefers. — Il faut évacuer périodiquement le « gâteau »

incandescent, formé par les résidus de la combustion. Son extinction en grande masse par l'eau donne lieu à une réaction violente, accompagnée d'un dégagement très important de vapeur d'eau, de fumées et de poussières. Il y a donc intérêt à procéder à cette extinction dans des appareils entièrement clos où l'on pratique une aspiration énergique. L'air souillé ainsi aspiré doit être efficacement dépoussiéré avant d'être rejeté dans l'atmosphère.

Dépoussiérage des fumées. — Les poussières les plus lourdes doivent être arrêtées dans la chambre de combustion, éventuellement dans les appareils d'utilisation et dans les carneaux. Les orifices de vidange doivent comporter des dispositifs permettant l'extraction des dépôts de poussières, sans que les cendres fixes se dispersent.

Utilisation des sous-produits. — Cette utilisation comprend : 1° la récupération, par tri préalable, de matières ayant une valeur commerciale; 2° la séparation du poudreau; 3° la production d'électricité; 4° la valorisation du mâchefer.

Ces opérations, qui doivent être faites dans des conditions de salubrité satisfaisante, si elles ne sont pas directement utiles, au point de vue de l'hygiène, peuvent faciliter la destruction des ordures par l'incinération, en permettant d'abaisser le prix de revient.

i) **Valeur hygiénique et choix des divers procédés.** — Les divers procédés d'utilisation ou de destruction des ordures ménagères peuvent être divisés en deux catégories. La première comprend ceux qui se plient mal aux règles de l'hygiène et qui n peuvent être admis que s'ils sont pratiqués loin des lieux habités (rejet à la rivière ou à la mer, décharges brutes, utilisation agricole).

La seconde comprend ceux dont le principe satisfait aux règles de l'hygiène (incinération, décharges contrôlées, transformation industrielle en engrais, etc.).

Il n'y a pas de solution univoque du problème des ordures ménagères. Le choix sera dicté par les conditions et les circonstances locales, ainsi que par les considérations financières, mais il faut d'abord avoir le souci de protéger la santé publique et la charge supplémentaire qui pourra en résulter sera compensée par l'amélioration du confort et des conditions sanitaires des populations.

Instructions générales du Conseil supérieur d'Hygiène publique de France relatives à l'évacuation des ordures ménagères des villes (*Journal officiel*, du 5 juillet 1938).

CHAPITRE XXI

MATIÈRES USÉES LIQUIDES. ÉGOUTS. ÉPURATION

Les *Immondices liquides* constituent avec les *souillures solides* (ordures ménagères), les résidus de l'activité des êtres vivants, humains et animaux, dont l'accumulation, dans les agglomérations, peut constituer un danger. Leur évacuation et leur destruction constituent un des problèmes d'hygiène urbaine, des plus difficiles à résoudre, en raison de leur quantité considérable.

I. — LES MATIÈRES USÉES LIQUIDES

*1° **Nature et quantité.*** — 1° *Excreta humains et animaux* (matières fécales, urines et purin). Chaque individu produit en moyenne, par an, 48 kg. 50 de matières fécales et 438 kilogrammes d'urine. Cela ferait donc, par 1 000 habitants, un cube annuel de 486 t. 5 (Heiden).

2° *Eaux ménagères.* — Ce sont les *eaux de cuisine*, c'est-à-dire de lavage des légumes et de la vaisselle (résidus très fermentescibles d'aliments, graisses, etc.); les *eaux de toilette et de bains* (particules épidermiques avec leurs microbes pathogènes; beaucoup de savon); les *eaux de lavage du linge* (mêmes propriétés que les précédentes, avec, très souvent, en plus, des matières fécales); enfin, les *eaux de lavage et de nettoyage des appartements* (poussières nocives). Leur volume varie avec les heures de la journée, suivant les habitudes de la population : maximum le matin et, naturellement, minimum la nuit.

3° *Eaux de lavage et d'arrosage des rues, places et cours.* — Leur quantité est très variable. Alors que Berlin ne déverse guère que 630 litres par tête et par an, Paris atteint 3 300 litres et Marseille 5 700 litres par tête.

4° *Eaux résiduaires industrielles.* — Leur quantité est également très variable, suivant les villes, suivant les quartiers d'une même ville. Leur nature

dépend de celle des industries elles-mêmes. Celles qui proviennent des *abattoirs*, *équarrissages*, *fabriques d'engrais*, *brasseries*, *tanneries*, etc., sont très riches en matières organiques azotées. Au contraire, les *usines à gaz*, les *industries métallurgiques*, *laminoirs*, *tréfileries*, *soudières*, *fabriques de potasse*, etc., donnent plutôt des eaux chargées de matières minérales.

5° *Eaux pluviales.* — Elles forment souvent un appoint considérable.

2° **Dangers.** — Danger permanent, infection par les *microbes*, et surtout intoxication par les *gaz* fétides issus de la putréfaction. Les *matières organiques*, qui s'y trouvent en très grande quantité, ne constituent pas, en elles-mêmes, un véritable danger, mais c'est grâce à elles que les microbes peuvent vivre et pulluler, et c'est par leur fermentation que prennent naissance les gaz putrides. Aussi, nous verrons que, dans l'épuration des matières usées, ce sont les matières organiques qu'on s'attache surtout à détruire.

Les matières fécales et les urines sont plus dangereuses, surtout lorsqu'elles proviennent de sujets malades parce qu'elles contiennent des *microbes pathogènes* (contagion directe et indirecte, mouches, etc.). Les microbes saprophytes font, dans la plupart des cas, assez rapidement disparaître tel ou tel pathogène, par concurrence vitale, le *vibrion cholérique*, par exemple, le *bacille de la fièvre typhoïde*, etc., mais ces microbes persistent, malgré tout, pendant quelques jours. Il y a aussi les gros parasites (vers intestinaux d'origine humaine ou animale).

Les eaux de lavage, de toilette et de bains peuvent véhiculer : *B. d'Eberth*, *B. de la tuberculose* qui persistent assez longtemps dans les crachats, *B. de la diphtérie*, *staphylocoques*, etc.

Les eaux industrielles peuvent renfermer des substances très acides et même *toxiques*, comme l'acide arsénieux; leur rejet à la rivière fait disparaître les poissons, même à de faibles doses (l'acide sulfurique à 0,1 p. 1 000, le chlorure de chaux à 0,005 p. 1 000, etc.). Ces eaux peuvent être infectieuses (abattoirs, tanneries, etc.), elles peuvent contenir les bacilles de la *morve*, du *charbon*, de la *tuberculose*, etc.

Les *gaz fétides*, qui se produisent dans les produits liquides en putréfaction, ont une action toxique. L'expression la plus bruyante nous en est donnée par les accidents aigus, parfois mortels, qui frappent les vidangeurs, exposés aux émanations des fosses d'aisances. Sans atteindre une pareille intensité, les émanations fétides qui, dans les maisons, proviennent des latrines ou des égouts, mal aménagés, déterminent à la longue une débilitation de l'organisme, qui

le prédispose à l'infection. Les accidents diarrhéiques des étudiants, fréquentant les amphithéâtres d'anatomie, sont connus. On l'a également démontré expérimentalement, Alessi, soumettant aux émanations d'égouts mal tenus des animaux préalablement inoculés de colibacilles et de bacilles d'Eberth, les voit succomber, alors que d'autres, inoculés, mais non empestés, résistent.

Un autre danger, c'est l'*infection du sol.* Les produits putrides, déposés à la surface du sol, le pénètrent, l'infiltrent profondément et l'infectent. Cette infiltration est fonction de la plus ou moins grande perméabilité du sol. Dans les terrains très fissurés, les immondices liquides peuvent aller contaminer à de très grandes distances des nappes d'eau, des puits, etc. (voir plus loin). C'est ce qui rend si dangereuses les eaux des puits forés au milieu des agglomérations dont le sol est saturé de matières organiques, favorables à la persistance et à la reviviscence des germes.

II. — APPAREILS RÉCEPTEURS DES IMMONDICES LIQUIDES

1° **Eaux pluviales.** — Les *tuyaux de chute* sont des conduits verticaux qui descendent, depuis la toiture, où ils s'ouvrent librement, jusqu'au sous-sol où ils se raccordent avec la conduite principale, ou égout privé, lequel aboutit à l'égout public. Ces tuyaux (8 à 16 cm.) sont en fonte, émaillée à l'intérieur et peinte à l'extérieur pour empêcher la rouille.

Les eaux de pluie et de lavage, qui ruissellent sur le sol des cours, sont évacuées vers l'égout par des orifices munis d'appareils récepteurs, dits *siphons de cour* (fig. 65). Ce sont des siphons en fonte ou en grès, protégés par une grille et munis, au fond de la branche descendante, d'un panier destiné à retenir la boue et les débris solides.

2° **Eaux ménagères.** — Les eaux de cuisine, de toilette et de bains, de lavage et de nettoyage des appartements, sont recueillies par divers appareils. L'*évier* destiné à recevoir, dans les cuisines, les eaux de vaisselle est en pierre dure, ou mieux, en grès vernissé d'un seul morceau. Au point le plus déclive se trouve l'orifice de sortie, muni d'une grille pour arrêter les substances solides. Le mur entourant l'évier doit être muni d'un revêtement imperméable, pour le protéger contre l'humidité. Le *vidoir* est une cuvette, en métal peint ou en grès vernissé, destinée à l'évacuation des eaux de toilette ou de lavage; il est souvent muni, dans les maisons collectives, d'un réservoir de chasse pour effectuer un bon nettoyage. Les *lavabos*, les *baignoires* doivent être construits de telle façon que rien ne doit s'opposer à un nettoyage parfait.

L'évacuation de tous ces appareils récepteurs est assurée par un conduit de plomb, branché sur le tuyau de chute des eaux pluviales, mais pour éviter le retour dans les locaux des gaz fétides provenant de la fermentation de ces eaux, il est indispensable d'établir une interception entre l'air des conduits et celui de l'habitation; on la réalise au moyen du *siphon hydraulique* (fig. 66), à l'exclusion de toute autre fermeture (clapet, soupape) dont le fonctionnement n'est jamais satisfaisant. La forme type de ce siphon, constitué par une tubulure à double intervention, rappelle celle d'un S couché. Le liquide, remplissant la courbure à concavité inférieure du siphon, interrompt toute communication entre les gaz qui se développent dans la canalisation et l'atmosphère où

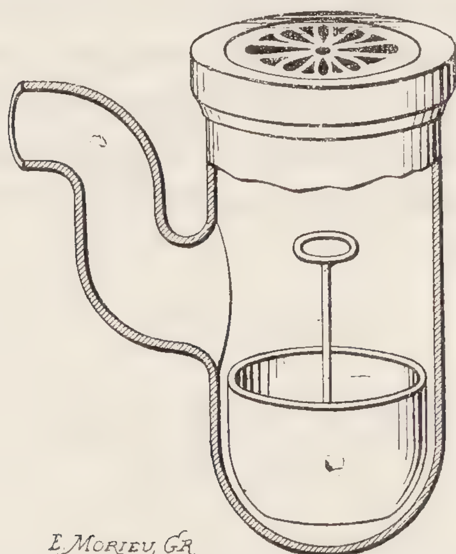


Fig. 65. — Siphon de cour.

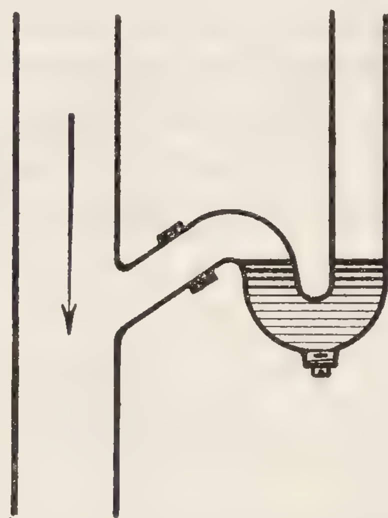


Fig. 66. — Siphon hydraulique.

s'ouvre l'orifice terminant l'appareil récepteur auquel est annexé le siphon. Chaque fois qu'une certaine quantité de liquide est reçue par l'orifice récepteur, il se produit un déversement égal dans la canalisation. La *plongée* est la différence de niveau entre le liquide et l'éperon. Elle doit avoir de 5 à 7 centimètres.

A la partie la plus déclive de l'appareil se trouve un orifice, fermé par un bouchon à vis, qui permet le nettoyage du siphon (fig. 66).

3° **Eaux de lavage et d'arrosage des rues et des places.** — Elles sont évacuées par les bouches d'égout, sous trottoir. L'ouverture ne sera ni trop grande ni trop petite, de manière à ne pas être obstruée par les pailles et fumiers, mais aussi à ne pas laisser pénétrer des objets trop volumineux.

4° **Eaux résiduaires industrielles.** — Elles ne seront pas évacuées dans des puisards ou les rivières, comme cela se fait si fréquemment. Elles doivent tout au moins être préalablement traitées (neutralisation des eaux acides, destruction des substances toxiques, etc.) et, dans les villes, elles doivent être envoyées à l'égout.

5° **Excréments.** — Ce sont les produits dont le voisinage est le plus dangereux qu'il faut éloigner, le plus vite possible, de l'habitation. Les appareils récepteurs sont les cabinets d'aisances et les urinoirs.

Dans les cabinets d'aisances, l'appareil récepteur doit être une cuvette de grès cérame, faïence ou porcelaine, d'ouverture ovoïde et surmontée d'un abattant mobile, en bois dur verni ou en ébonite, qui forme couronne ou est interrompu, en avant, pour éviter les contacts dangereux. Un siphon hydraulique, de nettoyage facile, est interposé entre l'issue de la cuvette et le tuyau de chute (fig. 67).

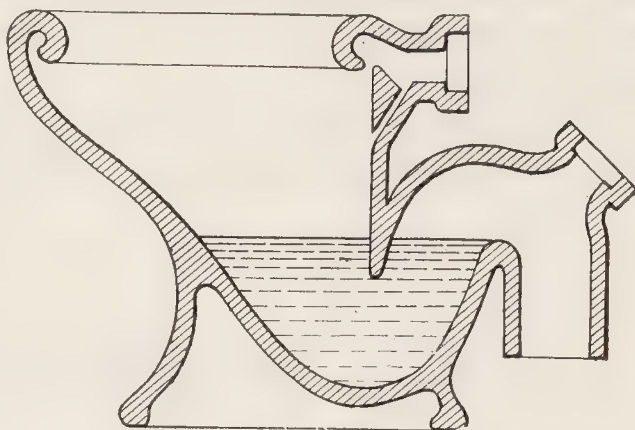


Fig. 67. — Coupe d'une cuvette.

Le nettoyage est assuré par une *chasse d'eau*, provenant d'un réservoir de 9 mètres de haut et débouchant par une tubulure spéciale dans la couronne de la cuvette. La quantité d'eau nécessaire est d'environ 10 litres; et elle doit faire irruption rapidement et en masse, à raison de 3 litres par seconde. Un cordon de tirage fait vider le réservoir; et quand celui-ci s'est de nouveau rempli, un flotteur ferme l'arrivée de l'eau.

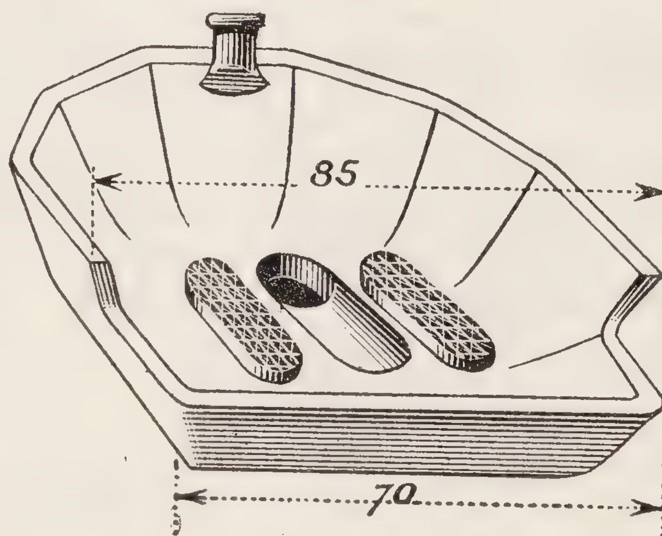


Fig. 68. — Siège à la turque.

Le siège dit *à la turque* (fig. 68) n'était, à l'origine, qu'un simple orifice allant au tuyau de chute. Il a été perfectionné par l'emploi d'une cuvette ou coquille en grès, à pédales, d'un niveau inférieur à celui du cabinet, pour empêcher le projection des urines, et unie directement par ses bords postérieurs et latéraux aux parois murales. On lui adapte également la chasse d'eau et le siphon hydraulique. Ce système, inférieur, par certains côtés, au précédent, a l'avantage de prémunir contre les contaminations de contact, et doit être préféré, pour cette raison, dans l'installation des latrines publiques.

Le cabinet d'aisances, proprement dit, sera d'un entretien facile, grâce au carrelage ou à l'imperméabilisation du sol et des murs, au moins jusqu'à hauteur d'homme.

Les *urinoirs publics* doivent être agencés de façon à éviter les inconvénients de la putréfaction si rapide des urines. Celles-ci devront être reçues sur une

paroi, d'ardoise de préférence, sans cesse arrosée par un faible courant d'eau ou simplement enduite d'une couche d'huile minérale qui les protège contre le contact des dépôts de l'urine. L'orifice d'évacuation devra également être muni d'un siphon hydraulique.

Les cabinets d'aisances et urinoirs publics devront être munis en outre de *lavabos* et d'*essuie-mains*, comme à Lyon, avec des inscriptions rappelant que le lavage des mains, en sortant, est nécessaire pour éviter les maladies d'origine intestinale.

Reçues dans les tuyaux de chute, les matières fécales et urines seront évacuées par les moyens que nous allons étudier.

III. — PROCÉDÉS D'ÉVACUATION DES IMMONDICES LIQUIDES

Au point de vue hygiénique, comme d'ailleurs au point de vue économique, on doit, dans les villes, condamner le système d'*évacuation individuelle*, qui est plutôt l'absence de tout système; on ne peut laisser à chaque maison le soin de se débarrasser de ses immondices; non seulement elle s'infecterait elle-même, mais elle infecterait les immeubles voisins, le quartier, la ville entière.

C'est donc à l'autorité municipale de présider à l'installation et au fonctionnement d'un système d'*évacuation générale*, c'est-à-dire desservant un groupe entier.

A. — *Procédés statiques.*

Cette *conservation des matières* peut être à long ou à court délai. Elle ne devrait être tolérée que pour les maisons isolées ou les petites agglomérations.

1° Conservation à long délai. — *a*) **Puits absorbants, puits perdus, puisards.** — Ce système, applicable seulement dans les régions où le sous-sol est perméable, permet d'évacuer les eaux vannes, sans avoir à en faire l'extraction. Cette évacuation souterraine peut être commode pour celui qui la pratique; elle a le grave défaut d'infecter la nappe souterraine (puits et sources du voisinage), d'où une cause fréquente de contamination des eaux potables.

Les inconvénients sont considérables et souvent interdits par les règlements sanitaires.

b) **Fosses fixes à vidange ordinaire.** — La fosse fixe est une excavation à parois maçonnées, pratiquée dans le sol au niveau des fondations de la maison et recevant le tuyau de chute des cabinets d'aisances. La fosse fixe sera placée un peu en dehors de l'aire de la maison et comme la conduite de chute doit être aussi directe que possible, le cabinet d'aisances sera avancé en conséquence. La distance, entre la fosse et le puits, sera aussi grande que possible, pour éviter les infiltrations que l'on sait si fréquentes. Elle devra être munie d'un *tuyau d'évent*, débouchant sur le toit, pour donner issue aux gaz qui se produisent en quantité énorme, pendant la fermentation et qu'Erismann estime à 1 200 mètres cubes en vingt-quatre heures. Les tuyaux d'évent doivent être couronnés de chapiteaux grillagés, pour empêcher les moustiques de déposer leurs œufs à la surface des matières et ainsi de se multiplier.

Il est nécessaire de la construire avec toute l'étanchéité possible et d'arrondir les angles des parois et du fond pour le curage.

Les *inconvénients des fosses fixes* sont multiples. Le principal est de laisser la fermentation se faire dans la maison même et y dégager les gaz infects, qui, après avoir rempli la fosse, gagnent les cabinets d'aisances et les appartements, en même temps que l'atmosphère, par le tuyau d'évent. Les émanations sont à leur comble le jour où il faut ouvrir la fosse pour la vidanger.

Un autre reproche à faire à la fosse fixe, c'est qu'elle prohibe, vu sa faible contenance et le coût élevé de l'extraction, l'usage de l'eau dans les cabinets. On s'abstient de laver ce qui en a le plus besoin! De plus, on ne peut se servir des obturateurs hydrauliques, là où ils seraient si utiles, pour empêcher le passage des gaz montant de la fosse.

D'autres inconvénients se font encore sentir. En premier lieu, l'étanchéité est le plus souvent illusoire, le béton et la maçonnerie comportant d'ordinaire (au moins après un certain temps) des fissures par lesquelles les liquides septiques gagnent le sol, en sorte que la fosse devient un simple puits perdu (résultat cherché par les propriétaires pour diminuer les frais de vidange) et qu'il faut abandonner tous les puits aux environs. L'imperméabilité, même avec la double paroi, est une utopie.

D'autre part, la ventilation, malgré la présence du tuyau d'évent s'élevant au-dessus du toit, est toujours bien imparfaite, et chacun sait que, dans certaines conditions atmosphériques (grosses chaleurs, approche d'un orage), le sens des courants d'air peut se renverser. Sander, d'Arcet et d'autres ont indiqué de faire déboucher le tuyau d'évent dans une cheminée et de préférence dans celle de la cuisine, afin de profiter du tirage; Pettenkofer a recommandé

l'installation d'un bec de gaz brûlant à la partie supérieure du tuyau; Page a imaginé un brûleur plus perfectionné (trois cloches en fonte superposées et munies de trous) pour brûler les gaz à leur passage, etc. Tous ces appareils ne sont que des palliatifs et le mal subsiste.

Malgré tout, la fosse fixe reste encore employée dans bien des cas et on doit rechercher, quand on est obligé d'y recourir, à atténuer dans la mesure du possibles ses inconvénients. On y arrive : 1° en assurant à la fosse une bonne construction, de bons enduits et des dimensions assez grandes, pour permettre de jeter de l'eau dans les cabinets; 2° en employant de bons procédés de vidange; 3° en appliquant des moyens d'épuration et de désinfection aux matières.

La *vidange* doit se faire par aspiration, à l'aide d'une pompe à bras ou à vapeur. Le prix élevé de cette opération force souvent d'avoir recours au procédé de l'évacuation au seau, dangereux pour l'opérateur et gênant pour tous par la dissémination des matières et la diffusion des odeurs. Les ouvriers chargés de cette évacuation sont exposés à des accidents de gravité variable : conjonctivite ou coryza, provoqués par l'action irritante des produits ammoniacaux, intoxication, parfois mortelle, causée par l'hydrogène sulfuré et le sulfhydrate d'ammoniaque, se dégageant en masse. Ces accidents, désignés sous le nom de *plomb*, se produisent, à l'ouverture de la fosse, au moment du brassage ou au moment où l'ouvrier descend dans la fosse pour achever le curage : d'où cette indication de désinfecter la fosse avant de procéder à la vidange.

La *désinfection* des matières a donné lieu à de nombreuses tentatives. Les corps essayés se groupent en deux catégories : les absorbants (terre, humus, tourbe, poudre de charbon, cendres, menue paille, etc.) et les stérilisants et décomposants (chaux, sulfate de cuivre, zinc ou plomb, crésol, lysol, etc.). Vincent conseille, pour 1 kilogramme de matière : soit 10 grammes de sulfate de cuivre, acidifiés par 10 grammes d'acide sulfurique, soit 8 grammes de chlorure de chaux additionné d'acide chlorhydrique. Mais la désinfection complète n'est guère réalisable. La difficulté est de pratiquer un brassage convenable des matières avec le désinfectant; les microbes à tuer sont enrobés dans des masses au milieu desquelles l'agent bactéricide ne pénètre pas, et il est reconnu qu'il ne faudrait pas de flocons en suspension d'un diamètre de plus de 1 millimètre.

Ces moyens ont cependant une action *désodorisante*, non négligeable. Le sulfate de fer, en particulier, qui se combine avec l'ammoniaque (sulfate d'ammoniaque) et avec l'hydrogène sulfuré (sulfure de fer), diminue l'odeur et la quantité de gaz. On l'emploie, dans ce but, à la dose de 9 kilogrammes par mètre cube de fosse et dilué à 3 p. 100.

C. **Fosses fixes à vidange automatique.** — Pour pouvoir admettre l'eau dans les cabinets, éviter les inconvénients de la vidange, on a songé à mettre les fosses fixes en communication avec l'égout. D'autre part, on n'évacuerait, après fermentation des matières, que la partie liquide, surnageant, ce qui éviterait l'engorgement et l'obstruction des égouts, surtout dans les villes anciennes où le réseau ne possède que des canalisations de section et de pente insuffisantes.

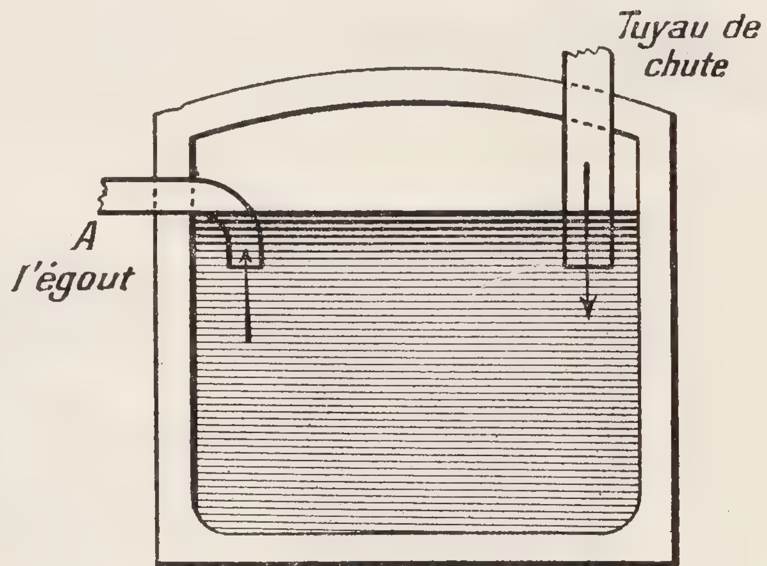


Fig. 69. — Fosse Mouras primitive.

C'est Deplanque d'abord, puis Mouras, qui vers 1860, ont proposé les premiers, des fosses de ce genre.

La *fosse à siphon Deplanque*, cherchait à désinfecter en même temps les matières au moyen de la chaux. Mais il est clair que la désinfection par la chaux est à peu près illusoire, parce que, peu à peu, et surtout si l'on jette de grandes quantités de liquides, l'eau de chaux est diluée ou disparaît.

Les *fosses et vidangeuses automatiques Mouras*, appelées improprement « fosses septiques » (voir *Épuration biologique des eaux d'égouts*, p. 394) sont des fosses à double compartiment, hermétiquement fermées. Le premier compartiment reçoit les matières et l'eau par le tuyau de chute, qui plonge à mi-hauteur dans le liquide et les orifices pratiqués dans la cloison qui sépare les deux compartiments laissent passer le liquide, mais non les solides dans le second compartiment (voir fig. 69 et 70). Le niveau du liquide étant constant, lorsque le tuyau de chute apporte un volume quelconque de matières, le tuyau de sortie qui plonge dans le liquide du second compartiment en laisse sortir un volume égal; les produits gazeux qui montent à la surface sont évacués par un petit branchement, placé sur le coude de ce tuyau.

Un grand nombre de fosses analogues (Goldner, Schmidt, Friedrich, etc.) ont été construites.

Pour être liquéfié, le contenu de ces fosses n'est nullement purifié, il reste chargé de microbes, de matières organiques, et il est très putrescible.

Aussi, le Conseil supérieur d'hygiène de France, dans son instruc-

tion du 1er mai 1933, les a condamnés en ces termes : « Il y a lieu de condamner l'établissement de réseaux définitivement réservés à l'évacuation des effluents d'appareils dits « fosses septiques », de fosses « compartimentées » et de tous systèmes analogues, s'interposant entre les branchements des immeubles particuliers et les ouvrages publics d'évacuation. »

d) **Fosses à action chimique.** — Ces fosses fonctionnent sans eau avec vidange automatique ou périodique à volonté. Les matières sont liquéfiées, désodori-

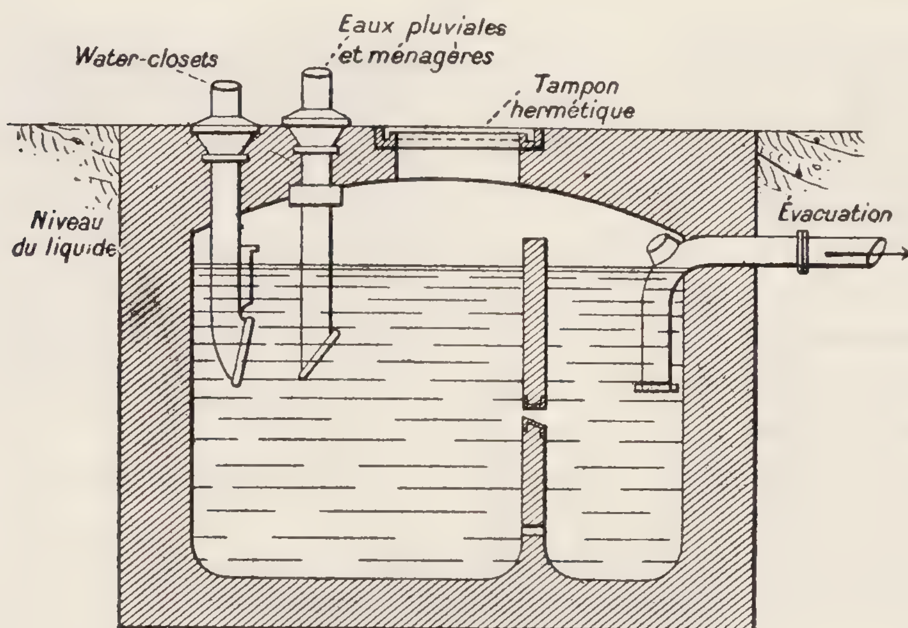


Fig. 70. — Fosse compartimentée.

sées et stérilisées par de la soude caustique, utilisée en solution concentrée. Les doses à employer sont relativement faibles : 12 grammes de soude caustique suffisent pour réaliser la désinfection de 1 litre de matières fécales, après un contact de vingt-quatre heures (H. Vincent). Les essais pratiques de réalisation, effectués, d'abord, en Amérique, ont été confirmés en France par Kling (1926), Bruère (1931),

La fosse chimique est munie d'un agitateur rotatif qui assure la division des matières dans le liquide et évite les projections.

L'expérience a montré que les résidus du contact : déchets organiques + alcali caustique pouvaient être répandus sur le sol. Il serait cependant préférable d'utiliser une installation de récupération de l'azote ammoniacal et organique.

Cette fosse peut rendre des services par « son caractère économique et ses conditions simples d'utilisation en l'absence complète d'eau et de tout-à-l'égout » (Bruère).

2° *Conservation à court délai.* — Récipients mobiles.

a) **Seaux.** — Les seaux ordinaires, en bois, avec couvercle simple (fig. 71) ou hermétique (fig. 72), sont souvent employés dans les maisons isolées. Le contenu en est enfoui tous les jours et recouvert de terre.

b) **Tinettes ou fosses mobiles.** — Ces appareils sont des récipients en tôle galvanisée d'assez faible capacité (100 l.) pour être facilement transportables. Le tuyau de chute est étroitement uni au couvercle par une pièce mobile; et, pour empêcher le retour des gaz, un tuyau d'évent part de la tinette pour remonter au toit.

L'avantage du système des tinettes est le court séjour des matières dans la

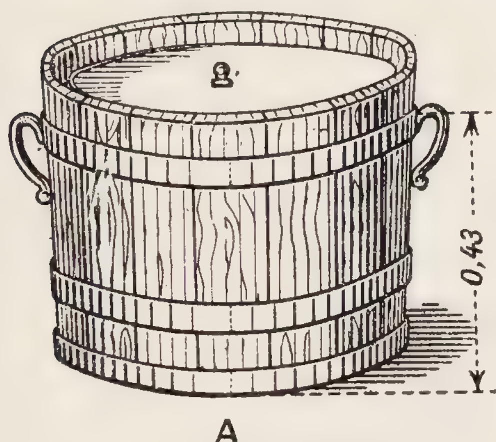


Fig. 71.
Seau avec couvercle simple.

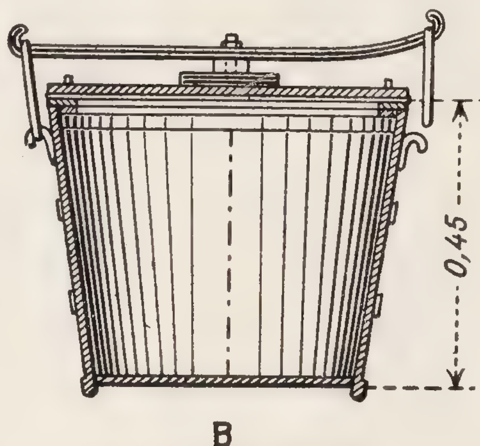


Fig. 72.
Seau avec couvercle hermétique.

maison; de plus, la vidange ne s'exécute pas sur place. Mais les inconvénients sont multiples : la manipulation et le charroi de ces récipients entraînent généralement des souillures du local qui devient plus fétide qu'une fosse fixe. Par suite de l'impossibilité de jeter de l'eau, sous peine de remplir trop vite la tinette, le tuyau de chute, de même que le cabinet, ne sont pas nettoyés, et les locaux habités sont envahis par les mauvaises odeurs. Enfin, les fosses mobiles permettent l'accès aux insectes et particulièrement aux mouches qui peuvent ainsi disséminer des germes nocifs.

On a essayé de parer à ces inconvénients en garnissant la tinette de *poudre absorbante*. L'idée est venue d'Angleterre et la plupart des systèmes dérivent de l'earth-*closet de Moule*, encore très employé dans ce pays. La substance absorbante était primitivement la terre sèche (earth-closet de Moule), employée dans la proportion de 3 kilogrammes par jour et par personne. La poussière sèche des routes, très avide d'eau, peut être utilisée dans les pays méridionaux surtout. La poudre de tourbe est extrêmement absorbante, elle peut absorber six à dix fois son poids de liquide et elle fixe des quantités importantes d'ammoniaque et de gaz malodorants.

Des appareils plus perfectionnés ont été préconisés, tel le cabinet automa-

tique à la tourbe de Dumay (fig. 73) : en s'asseyant sur le siège, le visiteur détermine le chargement d'un petit réservoir qui projette son contenu de tourbe dans le récipient, dès que le visiteur quitte le siège.

La tinette à poudre absorbante est certainement supérieure à la fosse fixe, mais elle ne devra être utilisée que dans les campagnes.

c) **Tinettes filtrantes (ou système diviseur proprement dit).** — Ces appareils présentent une disposition destinée à permettre l'évacuation immédiate de la

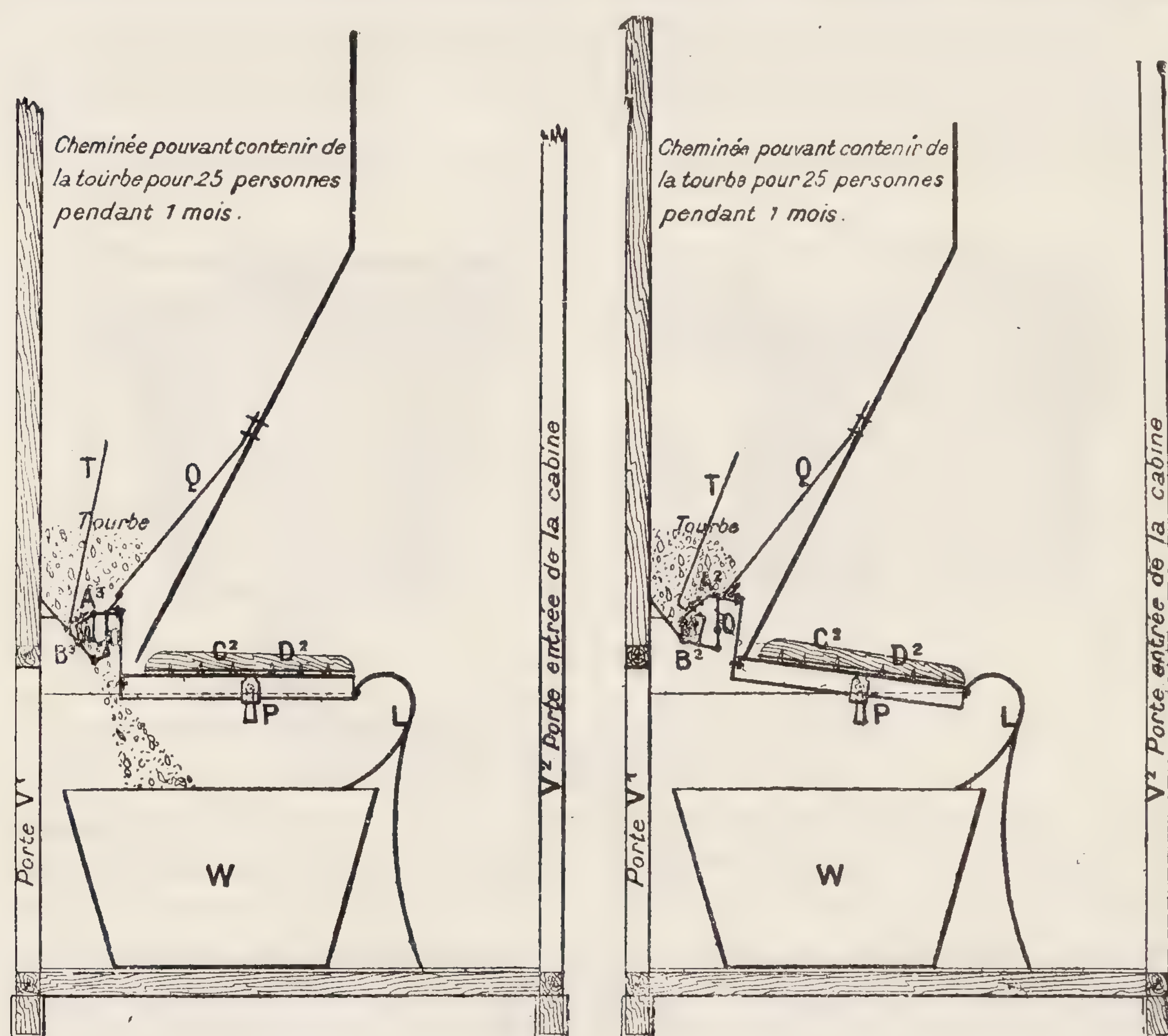


Fig. 73. — Cabinet automatique de Dumay.

partie liquide dans la conduite des eaux ménagères et à garder la partie solide, qu'il suffirait d'emporter de temps à autre.

Le plus ancien de ces systèmes est le *type Dugléré* (fig. 74), qui date de 1850 et eut le succès le plus durable, malgré les efforts de divers inventeurs subséquents. Il a été très répandu à Paris. Dans cet appareil, la division s'opère à l'aide de deux récipients emboîtés : l'interne, percé de trous, retient les solides et laisse passer les liquides dans le cylindre externe qui les déverse dans l'égout.

Comme, en réalité, les matières fécales, retenues dans la tinette, se diluent et se liquéfient peu à peu, elles sont finalement entraînées avec les parties liquides

dans la canalisation, et la tinette filtrante peut rester des années sans nécessiter sa vidange. C'est en somme la réalisation du tout à l'égout avec l'inconvénient de maintenir un dépôt fécal permanent dans la maison. C'est « l'hypocrisie du tout-à-l'égout ».

Ces appareils ou les appareils analogues sont interdits par l'instruction du Conseil supérieur de l'hygiène du 1er mai 1933.

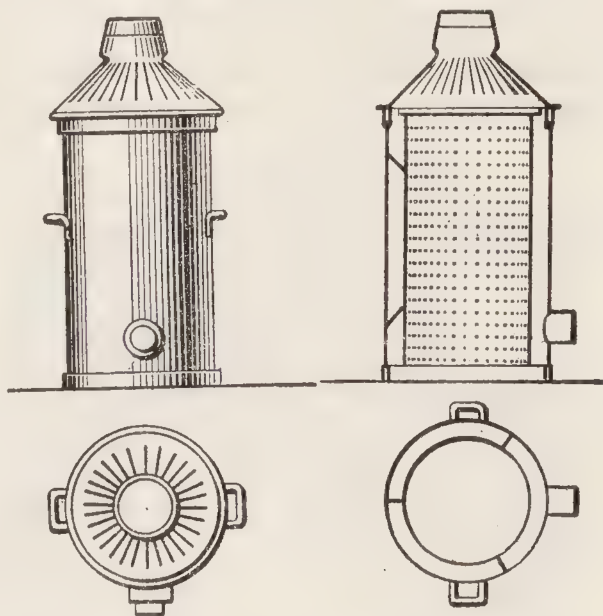


Fig. 74. — Appareil Dugléré.

3° **Conclusions.** — Tous ces procédés doivent être *interdits*, dans les agglomérations urbaines. Mais, il est des cas (villages, maisons isolées, etc), où ils pourront rendre des services et le meilleur système à proposer est encore, et malgré ses inconvénients, la tinette à poudre absorbante. Les matières y sont désodorisées, sinon complètement désinfectées et du mélange, exposé à l'air pendant un mois, résulte une sorte de terreau, qui peut servir à l'agriculture. Il restera, malgré tout, les inconvénients d'un voisinage et d'un charroi désagréables.

B. — *Procédés dynamiques (tout-à-l'égout).*

Le *tout-à-l'égout* est le procédé universellement recommandé et reconnu aujourd'hui, comme le plus capable d'assurer l'évacuation rapide et hygiénique des matières fécales et des eaux usées. C'est le seul moyen d'assurer leur *évacuation immédiate*, qui devrait être la règle absolue.

Certains hygiénistes vont même jusqu'à vouloir charger le tout-à-l'égout de l'enlèvement des déchets solides et proposent de jeter les ordures ménagères dans les égouts (comme Paris y jette déjà les boues de ses chaussées) : c'est là le tout-à-l'égout *complet*. On verra page 383, qu'il peut être réalisé.

1° **Tout-à-l'égout, système unitaire.** — On fait passer par les mêmes égouts, formant alors un unique réseau, l'ensemble des immondices liquides.

a) **Réseaux d'égouts.** — La disposition générale des canalisations dépend surtout de la topographie et du relief de la ville.

1° *Système perpendiculaire.* — C'est le plus simple, puisque chaque collecteur va le plus directement possible se jeter dans le cours d'eau. Mais on infecte le fleuve dans l'intérieur même de la ville.

2° *Système de détournement latéral ou d'interception.* — Pour protéger la traversée du fleuve, on construit sur les deux rives et parallèlement à elles, deux collecteurs, qui recueillent les apports des égouts perpendiculaires et les conduisent hors de la ville : si on jette alors leur effluent dans le cours d'eau, on a bien protégé la ville elle-même, mais on continue à infecter l'aval.

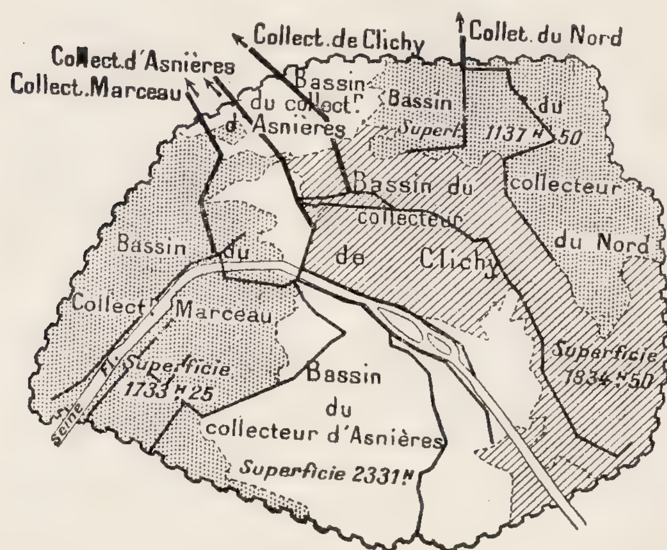


Fig. 75. — Division de Paris en 4 bassins principaux.

3° *Système en éventail.* — C'est le type du réseau ramifié que forment les canalisations d'un même groupe, en partant du tronc commun pour remonter vers les branches. Karlsruhe a adopté ce genre de réseau.

4° *Système parallèle, ou par étages.* — Si la ville est bâtie sur un plan faiblement incliné, mais continu, on est amené à créer deux ou plusieurs collecteurs parallèles, mais situés à des niveaux différents (avec des communications entre les étages). C'est le cas de Reims.

5° *Système par bassin ou système naturel.* — C'est le système qui, adapté à la topographie du territoire, le subdivise en zones correspondant aux vallons secondaires. Suivant les cas, les collecteurs de chaque bassin se réunissent entre eux ou bien marchent isolément vers le lieu de destination. Milan a ses quatre bassins, Marseille a ses vingt bassins.

La ville de Paris est divisée en quatre bassins, desservis par les collecteurs du Nord, de Clichy, d'Asnières et Marceau. Le premier répand les eaux sur la presqu'île de Gennevilliers, tandis que les trois derniers se réunissent à l'usine de Clichy pour envoyer leurs eaux aux champs d'épuration d'Achères (fig. 75).

6° *Système radial ou sectionnel.* — On peut aussi diviser la ville en sections. ayant chacune leur réseau, leur émissaire et, s'il y a lieu, leur usine élévatoire. C'est le système de Berlin avec ses douze *radial system* et ses douze stations de pompage. On a l'avantage de pouvoir se contenter de canaux de moindre section et de faciliter la répartition des eaux d'égout entre plusieurs régions d'épandage, tout autour de la ville. En revanche on multiplie le nombre des émissaires. Ce système est obligatoire pour une ville absolument plate.

b) **Constitution des égouts.** — Les conduites de faible dimension, 0 m. 40 à 0 m. 60, sont circulaires, en grès vernissé, imperméables (fig. 76). Pour les dimensions supérieures, permettant le passage d'un homme (1 m. 70 sur 1 m.), on construit l'égout en béton cimenté et on lui donne une forme ovoïde (fig. 77); et dès que les dimensions le permettent, la rigole inférieure, dite cunette est dominée par une, puis deux banquettes

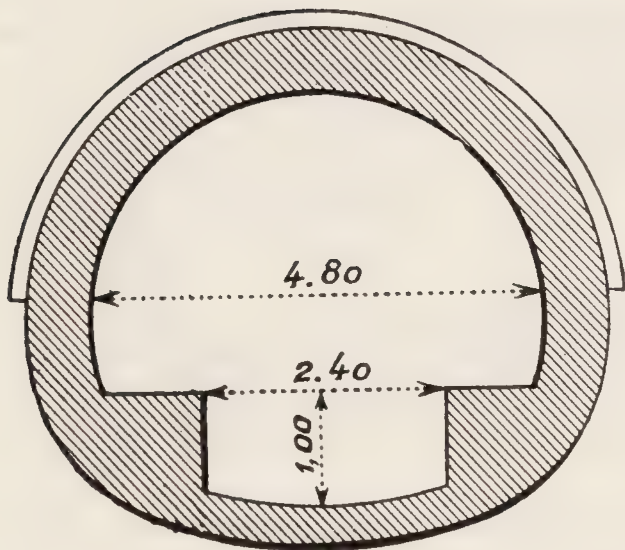


Fig. 76. — Égout circulaire.

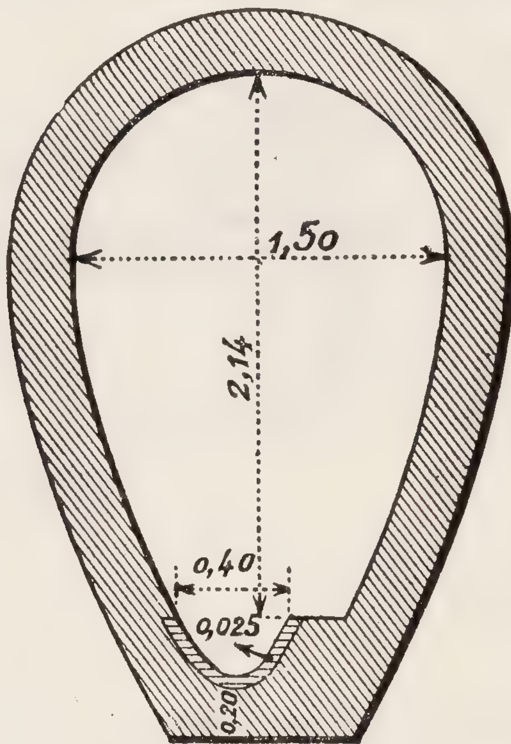


Fig. 77. — Égout ovoïde.

de circulation. Les grands collecteurs ont 5 mètres de haut et 6 mètres de large.

L'égout doit être au moins à 1 mètre et, au mieux, à 4 m. 50 sous le sol. La *pente* qui doit être d'autant plus forte que la conduite est plus petite, est 0 m. 05 à 0 m. 005 par mètre pour les petits; elle se réduit à 0 m. 005 pour les collecteurs.

Des *déversoirs* sont placés le long des égouts, pour permettre le déversement direct à la rivière des masses d'eau amenées brusquement par les pluies d'orage et qui risqueraient d'encombrer la canalisation. Il en résulte une souillure du fleuve, mais on ne pourrait l'éviter qu'en donnant aux égouts des dimensions hors de proportion avec leur rôle habituel; d'ailleurs, la dilution extrême, qui véhicule cette souillure passagère, en atténue l'importance.

Les *bouches d'égout* sont les orifices, placés de distance en distance, dans

la bordure des trottoirs, par lesquels les ruisseaux amènent l'eau de la rue. A Paris, la bouche d'égout se continue librement par une sorte de cheminée verticale, à laquelle fait suite un branchement très incliné, qui se raccorde à l'égout (fig. 78).

Dans les villes, où les boues des rues sont exclues de la canalisation, ce qui s'impose d'ailleurs, lorsque celle-ci n'est qu'un tuyautage de petit calibre, il est nécessaire d'organiser les bouches d'égout de manière à ne laisser passer que les liquides, en retenant la majeure partie des solides. Souvent, d'ailleurs, dans ce but, on suspend dans la cavité un panier métallique, chargé de retenir

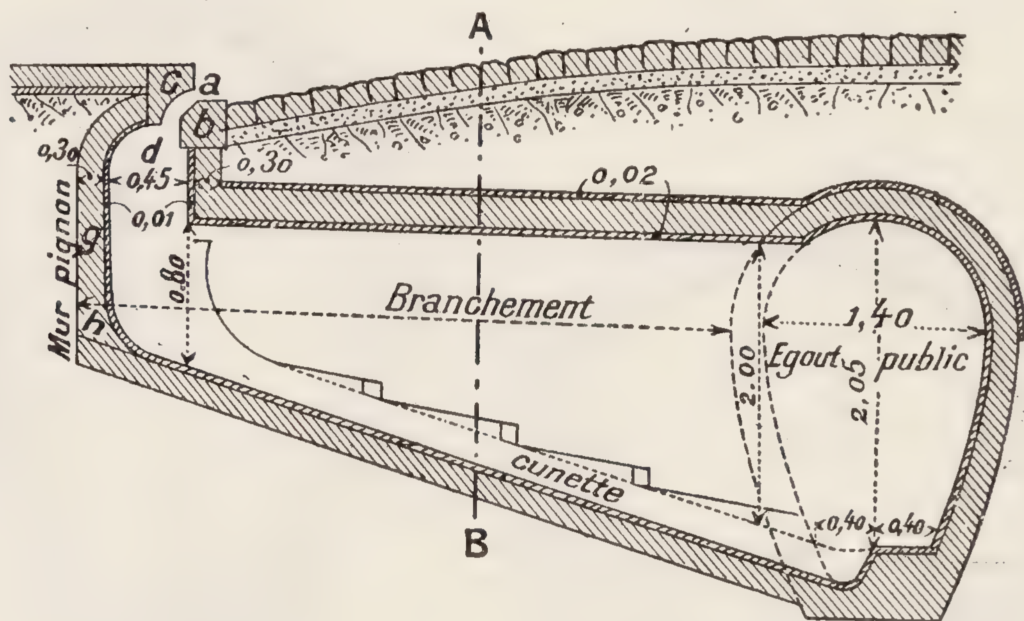


Fig. 78. — Bouche d'égout et branchement d'après Imbeaux).

les corps solides encombrants, ou bien, on place une grille qui laisse passer l'eau dans ses intervalles, dirige ces corps par un puisard qu'il suffit de nettoyer. Les bouches d'égout dégagent, surtout en été, des odeurs nauséabondes, qu'on cherche à empêcher, dans certains pays, par des intercepteurs hydrauliques. Un égout bien construit ne doit pas donner de mauvaises odeurs, s'il est bien alimenté d'eau à cours rapide, et s'il est bien aéré. Il est donc nécessaire de laver copieusement toute la canalisation, pour entraîner les dépôts toujours possibles.

c) **Lavage et curage des égouts.** — Le lavage s'exécute ordinairement à l'aide de *chasses*, c'est-à-dire qu'on projette brusquement dans l'égout une masse d'eau, assez considérable pour y déterminer momentanément la production d'un flot, capable d'entraîner sur son passage les dépôts existants. Mais ces chasses n'agissent que sur un parcours limité. En outre, leur efficacité est ordinairement restreinte aux dépôts vaseux.

Dans les égouts tubulaires de faibles dimensions, on fait aussi passer, d'un regard à l'autre, une sorte d'écouvillon ou hérisson métallique qui racle et brosse à la fois les tuyautages.

Dans les grands égouts ovoïdes, qui permettent aux ouvriers une circulation facile, on utilise, pour le curage et le nettoyage, des vannes mobiles, épousant le profil de l'égout sur une certaine hauteur, et derrière laquelle l'eau se met en charge tout en passant avec force au-dessous et sur les côtés de ce barrage partiel. Dans les grands collecteurs, la vanne mobile est portée par un chariot, roulant sur les banquettes latérales (wagon-vanne) ou par un bateau (bateau-vanne).

Sables et vases rassemblés par ces divers moyens doivent être extraits par les regards et amenés à la surface du sol. Cette extraction et le charroi sont une source de dépenses assez considérables.

d) **Ventilation des égouts.** — L'atmosphère des égouts, si elle est quelque peu fétide, n'est pas très dangereuse, ainsi qu'en témoigne l'état sanitaire assez bon des égoutiers. Elle contient un peu moins d'oxygène et un peu plus d'acide carbonique, et quelquefois, si la ventilation est insuffisante, de l'hydrogène sulfuré et du sulfhydrate d'ammoniaque.

La ventilation ne peut être assurée qu'en mettant les égouts en libre communication avec l'atmosphère extérieure, par des orifices servant les uns, à faire pénétrer l'air dans les conduits, les autres à l'évacuer.

Mais les égouttiers sont exposés à de nombreux accidents, incendies, (écoulements d'essence, de benzine), explosions, dégagements brusques et massifs d'hydrogène sulfuré, etc. Un service de sécurité en égout a été créé dans certaines villes (Lyon etc.) et des arrêtés municipaux règlent l'écoulement à l'égout des eaux résiduaires industrielles.

Pour les infections professionnelles des égouttiers (spirochétose ictéro-hémorragique, tétanos), voir p. 540.

2º ***Tout-à-l'égout, système séparatif.*** — Il y a double réseau, l'un pour les eaux pluviales, et l'autre pour les eaux ménagères et les matières de vidange : ces deux canalisations sont très différentes.

Le réseau-vanne (eaux ménagères et matière de vidange), n'ayant à recevoir que 100 à 200 litres par tête et par jour, sera presque toujours constitué par des tuyaux, et on n'arrivera aux formes visitables que pour les collecteurs des très grandes villes, après un long trajet.

Le réseau pluvial comportera au contraire des canaux de dimensions comparables à celles des égouts unitaires.

Les deux réseaux, ayant des points d'aboutissement différents, pourront avoir aussi des tracés tout à fait discordants.

Dans le système séparatif, les eaux vannes n'étant plus entraînées par les eaux pluviales, leur progression soulève des difficultés :

a) **Système Waring ou par simple gravité**. — Le système appelé aussi *système de Memphis*, du nom de la ville où il fut appliqué pour la première fois (1879), fonctionne sous l'influence de la pesanteur. Les tuyaux ont une pente assez forte et les matières, sous l'influence des chasses, sont rapidement entraînées. Ce système, utilisé en Amérique et en Angleterre, présente quelques inconvénients : obstructions assez fréquentes, nettoyage moins commode, fuites pouvant contaminer le sol.

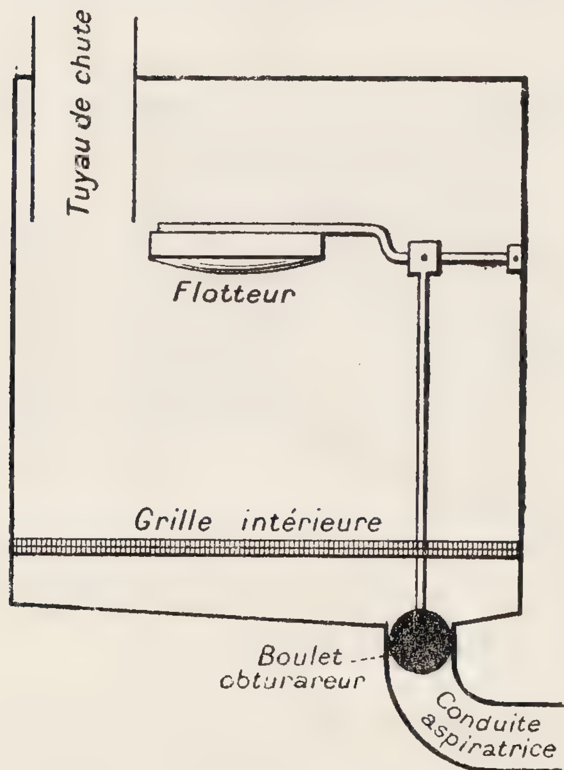


Fig. 79. — Coupe du récipient de la compagnie de salubrité, à Levallois-Perret (système Berlier) (d'après Proust).

b) **Systèmes aspirateurs**. — Ces systèmes ont pour objectif de suppléer au manque de pentes dans les villes plates, en faisant le vide dans les conduites : il faut, dès lors, une usine centrale, faisant le vide, et des conduites aussi hermétiquement étanches que possible, pour le maintenir et le propager.

Le *système Liernur* est le plus ancien (1867). Les matières et eaux d'évier, reçues à la cave dans un récipient, où elles séjournent vingt-quatre heures, sont déversées dans un réservoir de quartier et aspirées par le vide une ou deux fois par jour dans une usine *extra muros*. Le système Liernur a été appliqué en France, à Trouville. A l'étranger, citons Leyde, Dordrecht et surtout Amsterdam.

Le *système Berlier* effectue aussi une évacuation pneumatique. Les matières sont reçues dans un récipient réduit, placé dans la cave. Arrivées à un certain niveau, elles soulèvent un flotteur qui ouvre un clapet, lequel obturait l'orifice de sortie. Elles sont alors brusquement aspirées. Chaque jour, un appareil de chasse lave le récipient. L'installation de Levallois-Perret est la plus connue (fig. 79).

c) **Systèmes par compression**. — Ces systèmes ont également pour but de faciliter la progression des eaux vannes dans les villes plates. Pour cela, les

agglomérations sont divisées en sections et une distribution spéciale amène de l'air comprimé, à chaque point bas. On peut, grâce à lui, relever les eaux vannes à chaque station. L'appareil le plus usité dans ce but est l'éjecteur Shone (l'hydro-élévateur Salmson, qui est une sorte d'éjecteur double, remplit le même but). L'eau d'égout arrive par la conduite A (fig. 80) et remplit l'éjecteur. Une fois plein, l'eau est refoulée dans la conduite B, vers le débouché de l'égout.

Ce système a le grand inconvénient d'exiger l'établissement d'une distribution d'air comprimé. Cette distribution est difficilement maintenue étanchée et, les fuites augmentant avec le temps, le rendement devient mauvais.

d) **Système par dépression et chasse d'air**. — Des ingénieurs (Chappée, Gandillon) ont conçu et réalisé un système d'égouts séparatifs à chasse d'air. On peut, en effet, concevoir « l'atmosphère comme un immense réservoir de chasse toujours rempli d'air pesant ». La pression atmosphérique s'exerce sur le sol, à raison de 10 333 kilogrammes par mètre carré, ce qui équivaut à une épaisseur d'eau de 10 m. 33. Par conséquent, toute conduite mise en communication avec un milieu en dépression, dont l'autre extrémité, est à l'air libre, reçoit une chasse d'air d'une puissance que le calcul a montré être 100 fois supérieure à la chasse d'eau. On peut ainsi recevoir dans un égout-vanne constituant un vase clos, tous les déchets liquides, solides ou gazeux (moins, bien entendu, ce qui est réservé au réseau pluvial). Les liquides s'écoulent par gravité, les solides sont propulsés par les puissantes chasses d'air et les gaz sont rassemblés en un point où l'on peut les neutraliser ou les détruire.

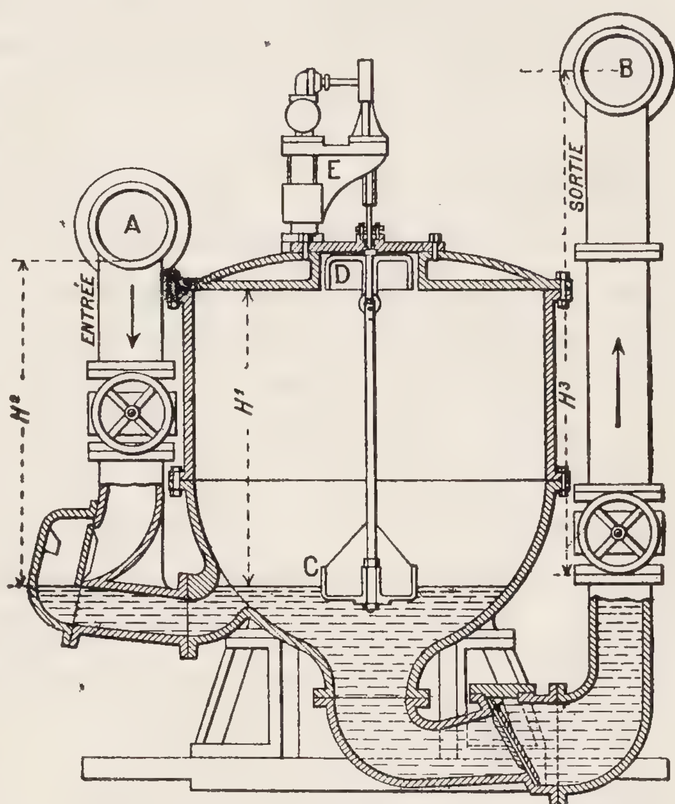


Fig. 80. — Éjecteur Shone.

On devine l'intérêt de ce système qui évacue tous les déchets des agglomérations et qui présente des avantages certains (suppression des pertes, simplification du problème de la ventilation des égouts, etc.). Il a été appliqué à Villeneuve-Saint-Georges, à Rouen et à Dieppe et en Amérique, dans nombre de villes.

3° *Comparaison du système unitaire et du système séparatif*. — Il faut se placer à différents points de vue :

a) *En ce qui concerne la protection des cours d'eau*, le système séparatif paraît supérieur; avec l'unitaire, le fleuve reçoit le mélange d'eaux vannes et d'eau de ruissellement; avec le séparatif il ne reçoit que le réseau pluvial. En réalité, dans les grandes villes, l'eau de ruissellement est extrêmement souillée, presque autant que les eaux vannes, et le système séparatif perd beaucoup de sa supériorité; dans une petite ville bien tenue, où les maisons sont espacées et la circulation peu intense, les causes de pollution sont moindres, et l'eau de ruissellement reste assez propre.

b) *Au point de vue de la facilité d'évacuation et d'entretien*, l'unitaire est le système le plus parfait, en raison de sa simplicité, de la facilité de la visite et de nettoyage de ses égouts à grande section, du fonctionnement par simple gravité.

c) *Au point de vue de la facilité d'épuration*, le système séparatif a nettement le dessus. Il n'envoie, en effet, aux champs d'épandage ou aux installations d'épuration que le débit modéré et régulier du réseau-vanne, lequel est, en outre, d'autant plus apte au traitement ou à l'extraction des produits, qu'il s'agit d'une eau très semblable à elle-même et ayant un maximum de valeur en principes fertilisants : le directeur de l'épuration, qu'elle soit agricole, chimique ou bactérienne, peut pratiquer ses opérations régulièrement et à coup sûr.

d) *Au point de vue des dépenses* (le plus important, les deux systèmes satisfaisant d'ordinaire aux exigences de l'hygiène), l'installation et l'entretien d'un réseau séparatif sont plus coûteux, mais on peut plus facilement récupérer, dès sa sortie, des sous-produits qui diminuent d'autant la dépense. Il n'y a pas de solution unique; suivant les conditions locales, c'est tantôt l'un ou l'autre système qui l'emporte.

e) *En somme*, on doit toujours adopter la résolution votée par le Congrès d'Hygiène de Bruxelles, en 1903 : « Les systèmes séparatif unitaire et mixte peuvent être utilement employés, selon les circonstances. Ce n'est qu'après une étude comparée, après avoir soigneusement mis en balance les avantages et les inconvénients de divers systèmes pour le cas particulier, soumis à son examen, que l'ingénieur sanitaire pourra prétendre formuler des conclusions fondées. »

IV. — ÉLOIGNEMENT FINAL ET ÉPURATION DES EAUX D'ÉGOUT

Les déchets liquides qui constituent le contenu des égouts sont, comme nous l'avons vu, d'origines très diverses. A défaut de mot français pour exprimer cet ensemble d'eaux impures, on a emprunté le mot « sewage » à l'Angleterre. Le sewage, dans les villes convenablement alimentées en eau propre aux divers usages domestiques, est d'environ 100 litres par habitant et par jour.

Le sewage a une composition chimique et bactérienne très complexe, qu'il est nécessaire de connaître, dans ses grandes lignes, pour comprendre certains procédés de traitement final.

A. — *Le sewage.*

1° Composition chimique. — On trouve, en proportions d'ailleurs extrêmement variables :

1° *Substances organiques ternaires* (CHO). Les plus importantes sont les *résidus cellulosiques* de papier ou de végétaux, l'*amidon*, les *dextrines* et les *sucres*, les *alcools*, les *acides organiques* (lactique, malique, succinique, etc.) et les graisses.

La désintégration moléculaire des substances ternaires s'effectue surtout par des *microbes anaérobies* ou par des espèces microbiennes, capables de vivre à l'abri de l'oxygène de l'air. Ces microbes empruntent alors l'oxygène dont ils ont besoin, comme tous les êtres vivants, aux substances mêmes qu'ils décomposent, d'où formation d'*hydrogène libre* ou d'*hydrogène carboné* (méthane, gaz des marais) et d'*acide carbonique.*

2° *Substances organiques quaternaires* (CHOAz), avec des proportions plus ou moins considérables d'autres corps minéraux simples, tels que le soufre, le phosphore, l'arsenic, le fer, le manganèse, les métaux alcalins ou alcalino-terreux, etc. On les retrouve dans les *résidus animaux* et dans une foule de *détritus végétaux*. Les principales sont la *fibrine*, les *albumines*, la *lécithine*, l'*urée*, le *gluten*, etc.

Les substances quaternaires, abondantes surtout dans les résidus

d'abattoirs, de laiteries, de tanneries, peuvent être désintégrées par une multitude d'espèces microbiennes *anaérobies* ou *aérobies*, c'est-à-dire capables de vivre et de se multiplier en l'absence ou en présence de l'air atmosphérique. Leur désintégration s'opère par une série d'étapes successives qui aboutit à la formation de *peptones*, de *composés ammoniacaux* et *d'ammoniaque libre*, puis de *nitrites* et *nitrates*, avec élimination d'une proportion plus ou moins grande d'*azote libre*, d'*hydrogène libre* ou *sulfuré* ou *carburé* et d'*acide carbonique.*

3° *Substances minérales.* — Outre ces substances organiques, qui se trouvent *dissoutes* ou en *suspension* dans les eaux d'égout, celles-ci renferment une proportion également très variable de substances minérales (*sable*, *charbon*, *argile*, *sels*). Les quantités et la nature de ces corps présentent une importance considérable et doivent être déterminées, aussi exactement que possible, dans chaque cas particulier : les uns, *insolubles*, peuvent être retenus par une décantation convenable et enlevés au moyen de dispositifs mécaniques; les autres, *dissous*, sont susceptibles de favoriser ou de gêner les phénomènes biologiques de désintégration de la matière organique.

Toutes ces notions, surtout celles qui concernent la quantité et la composition chimique de l'effluent des égouts, sont capitales pour le choix judicieux des nombreux procédés d'épuration et d'utilisation des eaux d'égout, que nous étudierons plus loin.

2° **Composition bactérienne.** — Les eaux d'égouts renferment naturellement des *microbes saprophytes* par millions et même par milliards; les espèces aérobies ou les espèces anaérobies prédominent dans cette masse, selon les circonstances, c'est-à-dire notamment suivant que les égouts sont plus ou moins aérés.

Un point intéressant est de savoir si les *germes pathogènes* peuvent se maintenir pendant quelque temps dans un tel milieu. Dans des recherches spécialement faites, à propos du *bacille cholérique*, Diatropoff s'est assuré que ce microbe pouvait vivre deux à huit jours dans les eaux d'égout d'Odessa. Au contraire, Stutzer aurait constaté que le même germe succombait, en un quart d'heure au plus, dans l'eau d'égout de Potsdam ou celle de Berlin, et il attribue ce fait soit à l'action de certains saprophytes (car le bacille cholérique survit dans l'eau d'égout filtrée), soit à la teneur des eaux d'égout en carbonate d'ammoniaque, provenant des matières excrémentitielles.

Quoi qu'il en soit, on fera bien de considérer comme probable, au moins pendant quelque temps, la présence de divers microbes pathogènes dans l'eau d'égout. Par contre, il est fort improbable qu'ils se multiplient dans ce milieu, surtout en raison de la concurrence des innombrables germes de la putréfaction.

B. — *Éloignement direct du sewage.*

1° ***Déversement à la mer.*** — Le rejet à la mer n'est pratique que pour les villes peu éloignées de la côte. On ne saurait le recommander qu'à condition de le faire sur un point, en pleine mer, écarté du rivage, où les courants vont vers la haute mer. A Marseille, les égouts s'évacuent à 12 kilomètres de la ville, derrière une colline, par un fond de 30 à 60 mètres avec des courants, allant au large. La plupart du temps, l'éloignement est insuffisant : la mer, en se retirant, laisse devant le débouché de l'égout des bancs de vase fétide, dont les émanations, refoulées par le vent dans la conduite, viennent infecter les habitants.

2° ***Déversement dans les lacs.*** — Le déversement direct dans les lacs est encore plus répréhensible, car les courants font défaut et il se fait un dépôt nauséabond le long du rivage.

3° ***Déversement aux rivières.*** — Autrefois, le déversement direct des eaux d'égout aux rivières paraissait le moyen le meilleur, et tout naturel, de se débarrasser des immondices liquides. Cette pratique a pu ne pas offrir trop d'inconvénients tant que le volume des immondices, ainsi évacuées, était peu considérable par rapport à la masse des eaux naturelles qui les recevaient, mais la situation s'est peu à peu aggravée à mesure qu'augmentait la population urbaine. Les fleuves et les rivières, dans leur passage dans les villes, devinrent de véritables égouts. A Paris, en particulier, on se vit bientôt dans la nécessité de collecter séparément les impuretés pour les jeter à la rivière un peu plus bas. Les conséquences ne tardèrent pas à se manifester. Dans la ville, le fleuve était plus propre, mais, en aval, sur une étendue de plusieurs kilomètres, il charriait des eaux noirâtres, recouvertes d'écume fétide et laissant sur les berges des dépôts vaseux, pestilentiels, qui eurent vite fait de rendre, en été, les rives inhabitables.

Cependant, sous l'influence des agents naturels, surtout l'air et la lumière, dont l'action est favorisée par le mouvement, les cours d'eau pollués subissent une *épuration spontanée* plus ou moins intense. Mais cette épuration spontanée (voir chap. XXII, *Eaux potables*) est, en grande partie, subordonnée au débit et à la rapidité du cours de la rivière, qui doivent être suffisants pour réaliser rapidement une dilution très étendue de la souillure.

Cette notion de dilution est très importante. Le rejet direct à la rivière de

l'effluent d'égout ne peut être admis que si le débit du cours d'eau lui assure une dilution suffisante. Sinon, on devra faire subir à l'effluent une épuration préalable (voir plus loin) avant le déversement.

Le Conseil supérieur d'Hygiène, en 1933, a admis qu'on pourra tolérer l'évacuation d'un effluent incomplètement épuré et légèrement putrescible, quand cet effluent ne renferme pas un excès de matières en suspension et qu'il sera déversé dans un cours d'eau à grand débit (au moins cent fois plus considérable), sous la réserve que l'eau de la rivière ou du fleuve ait des caractères physiques, chimiques et bactériologiques sensiblement égaux dans les échantillons prélevés en amont et en aval, à quelques centaines de mètres du point de déversement.

C. — *Épuration du sewage.*

1° Définition de l'épuration et contrôle de l'efficacité des procédés. — Le Conseil supérieur d'Hygiène publique de France a formulé, en 1933, des instructions qui doivent servir de guide.

Tout d'abord, que doit-on rechercher dans l'épuration des eaux d'égout? On admet que l'épuration est satisfaisante et que l'eau traitée peut être évacuée, sans inconvénients, quand elle ne renferme *aucune matière en suspension* susceptible de déposer sur les bords ou dans les rivières, ni *aucune matière en solution*, capable soit de fermenter en dégageant des gaz nauséabonds, soit d'intoxiquer les êtres vivants, animaux ou végétaux, soit de permettre la pullulation ou la conservation prolongée des germes.

Pour être rejeté sans danger dans une rivière, un effluent doit répondre aux conditions suivantes :

1° Ne pas contenir plus de 30 milligrammes par litre de matières en suspension, dont vingt de matières organiques et dix de matières minérales.

2° N'être plus *sensiblement putrescible.* Cette putrescibilité est jugée par l'affinité de l'eau usée pour l'oxygène, emprunté au permanganate de potasse en trois minutes, avant et après une incubation de sept jours à + 30 degrés. Avant l'incubation, les corps réducteurs sont constitués surtout par des sulfures, nitrites, sulfates ferreux, phénols, etc. Si l'eau contient des composés organiques putrescibles, ceux-ci donneront naissance, pendant le séjour à l'étuve, à des dérivés avides d'oxygène : la réduction sera donc plus forte, après l'incubation.

Les eaux seront déclarées *non putrescibles* si elles réduisent également le permanganate avant et après l'épreuve, et si elles ne dégagent, avant et après ni ammoniaque, ni odeur putride.

3° Ne renfermer aucune substance chimique susceptible d'intoxiquer les poissons ou de nuire aux hommes et animaux qui emprunteraient à la rivière leur eau d'alimentation.

4° L'eau épurée décantée ne devra pas absorber, en cinq jours à + 18 degrés plus de 40 milligrammes d'oxygène dissous par litre.

La réalisation pratique de l'épuration a donné lieu à un grand nombre de recherches et a fait naître un grand nombre de procédés qu'on peut classer en trois catégories.

2° ***Procédés physico-chimiques.*** — *a*) **Décantation.** — Le procédé purement physique de la décantation consiste à dépouiller, par sédimentation, les eaux d'égout de la majeure partie des matières en suspension dont elles sont chargées. Cette méthode n'aboutit, en réalité, qu'à une clarification assez grossière; les eaux traitées restent riches en matières organiques putrescibles et doivent être largement diluées pour cesser d'offrir de graves inconvénients.

Les *boues* qui en proviennent, comme d'ailleurs celles qui proviennent des installations d'épuration biologique, de boues activées, etc. (voir plus loin), constituent un *problème difficile à résoudre*, au point de vue de leur évacuation et de leur traitement. Les difficultés résident dans leur volume et leur richesse en eau (90 à 97 p. 100).

Le *déversement à la mer*, par l'intermédiaire de navires ou de chalands spéciaux, est préféré partout où il est possible (Londres, Manchester, Glascow, Dublin, Salford, etc.).

On peut les *enfouir* dans le sol, mais ce procédé exige des surfaces et des frais de main-d'œuvre considérables.

La *compression des boues*, sous forme de *tourteaux*, permet dans certains cas de s'en débarrasser. Pour passer les boues aux filtres-presses, on les additionne généralement de 0,5 à 1 p. 100 de chaux, sous forme de lait. Dans certaines régions, on a préféré la *dessiccation à l'air, en lagunes*. On creuse simplement dans le sol un bassin dont le fond, drainé par des tuyaux, est garni d'une couche plus ou moins épaisse de mâchefer. Les boues liquides y sont déversées et y restent jusqu'à ce qu'elles soient suffisamment sèches, pour être manipulées à la pelle, ce qui nécessite deux à six mois, suivant le temps et la profondeur de la masse. Ces étangs de boue dégagent pendant longtemps des odeurs désagréables et constituent un danger pour les travailleurs.

L'*utilisation agricole* des boues, lorsque celles-ci sont produites en grande quantité, est très difficile au voisinage des villes et leur transport au loin est très onéreux.

Les expériences faites en Angleterre ont montré que les boues constituent un engrais moins bon qu'on pourrait le croire au premier abord, et leur épandage a de graves inconvénients hygiéniques (voir p. 392).

Les tentatives d'*incinération* ou de déshydratation ont échoué, soit à cause des frais que nécessite la dessiccation préalable, soit parce qu'on a voulu traiter directement les boues humides, contenant environ 90 p. 100 d'eau.

Signalons les essais d'*extraction des boues de substances utilisables* effectuées à Bradford, à Cassel, etc., qui n'ont qu'une application très limitée.

La *digestion des boues* est le procédé vers lequel on s'oriente actuellement. Des *digesteurs* (fosse Imhoff, puits Emscher, etc.), réalisent une désintégration des boues avec production de grandes quantités de *gaz* renfermant jusqu'à 80 p. 100 de méthane, qui, comme on sait a une grande puissance carburante (7 000 calories par m^3) qu'on peut utiliser. C'est la *solution de l'avenir.*

b) **Élimination par précipitation chimique.** — Ce procédé consiste à ajouter, à l'eau d'égout, une ou plusieurs substances chimiques, donnant naissance à un précipité plus lourd que les matières en suspension; celles-ci sont englobées et entraînées par le précipité; il se fait une clarification et une sédimentation plus promptes et plus complètes. Les principales substances sont le sulfate de fer, le sulfate d'alumine et la chaux.

3o ***Épuration biologique naturelle.*** — Depuis des siècles, on connaissait les propriétés fertilisantes des eaux d'égout; on les utilisait sur des centaines d'hectares dans les *Marcites* de Milan et dans les *Huertas* de Valence, célèbres par leur fécondité (jusqu'à six coupes de fourrage par an).

a) **L'épuration par le sol. Microbes nitrificateurs.** — La fonction *épurante* du sol, c'est-à-dire la faculté qu'il possède de déstinégrer la matière organique, par étapes successives, jusqu'à la minéralisation complète, ne nous est connue que depuis les célèbres expériences de Schlœsing et Muntz, en 1878.

Ces savants faisaient couler de l'eau d'égout à travers de longs

tubes, chargés de sable quartzeux mélangé de chaux et obtenaient des nitrifications très énergiques. Mais, les transformations ne s'effectuaient plus si la terre était préalablement stérilisée par chauffage à 110 degrés, ou si l'eau d'égout était additionnée de chloroforme ou de sulfure de carbone; lorsque ces corps étaient volatilisés, la nitrification reprenait. La nitrification était donc sous la dépendance de germes vivants.

Plus tard, Winogradsky, Omeliansky isolent les microbes nitrificateurs et les cultivent. Ces savants montrent que ces microbes sont aérobies, c'est-à-dire qu'ils ne peuvent vivre et oxyder l'ammoniaque qu'à la faveur de l'oxygène atmosphérique, dans les couches superficielles du sol.

Nous savons aujourd'hui qu'il existe de nombreuses espèces de ferments nitrificateurs, les unes prenant l'ammoniaque pour le transformer en azote nitreux ou en *nitrites*, les autres s'emparant de ces nitrites, pour en faire de l'acide nitrique, des *nitrates*, dernier terme de la minéralisation de la matière organique azotée.

Nous savons aussi qu'à côté de ces ferments *nitrificateurs*, il y a dans le sol, surtout dans les couches profondes, plus difficilement accessibles à l'air, des microbes *anaérobies*, capables d'emprunter aux nitrates l'oxygène dont ils ont besoin pour assurer leur existence. Ces microbes *dénitrificateurs* jouent un rôle important dans l'épandage des eaux d'égout. S'ils se multiplient en abondance, comme il arrive dans les terrains compacts ou colmatés ou mal drainés, les nitrates sont détruits, au fur et à mesure de leur formation, il n'en reste plus assez pour les besoins des plantes.

La nitrification est donc un phénomène de vie microbienne aérobie, la dénitrification un phénomène de vie microbienne anaérobie.

Ces faits nous permettent de comprendre le *processus d'épuration* des eaux d'égout dans le sol. Il s'accomplit en deux étapes : 1° *fixation* de la matière organique par adhérence capillaire, sur les particules poreuses de l'humus et des autres matériaux, constituant la terre arable; 2° *oxydation* aboutissant, soit à la nitrification d'une partie de la matière organique fixée, soit à la dénitrification ou à la désintégration en produits gazeux (azote, gaz carbonique, hydrogène) de l'autre partie de la matière fixée.

Tous les sols ne réalisent pas au même degré les conditions multiples que nécessitent les deux phénomènes pour s'accomplir : pouvoir fixateur, capacité de rétention pour l'eau, porosité ou perméa-

bilité à l'air. Il existe, entre les différents sols, d'énormes variations dans leur aptitude à épurer les eaux d'égout.

b) **Épandage.** — L'épandage est l'*irrigation du sol par les eaux d'égout avec utilisation agricole.* On confie donc au sol le soin d'épurer les eaux d'égout et on utilise en même temps pour la culture une partie des engrais qu'elles contiennent.

Le *choix du sol*, destiné à l'épandage, doit s'inspirer des conditions que nous avons indiquées plus haut. On choisira un sol poreux, homogène, sable ou gravier fin, d'une épaisseur de 1 m. 25 au moins dont l'aération sera entretenue par le labour et l'intermittence de l'irrigation. On s'inquiétera également du sous-sol, car, s'il est argileux, il risque de laisser le sol trop s'imbiber; et, s'il se compose de calcaire fissuré, il risque de compromettre la nappe des puits et des sources; on choisira un terrain s'inclinant en pente douce vers la rivière.

La *quantité d'eau* que l'on admet pouvoir confier en un an à 1 hectare de terre est de 40 000 mètres cubes, soit 11 litres par mètre carré et par jour, si l'on envisage simplement la filtration; 20 000 mètres cubes, si l'on veut une épuration complète et 10 000 (et même moins), si on pratique l'utilisation agricole. Dans ce dernier cas, l'eau est distribuée dans des rigoles, séparant les plates-bandes, de manière à ne pas entrer en contact avec la partie extérieure des végétaux cultivés. Néanmoins cette souillure est toujours possible.

L'*irrigation doit être intermittente*, pour ménager la perméabilité du sol indispensable à l'oxygénation et à l'action des microbes aérobies; elle ne porte sur la même surface que tous les quatre ou cinq jours.

L'épandage de la Seine (Gennevilliers, Achères, Carrières-Triel) comprend 5 000 hectares qui reçoivent chaque jour 600 000 mètres cubes (fig. 81).

Au point de vue chimique, l'épandage donne en général des résultats satisfaisants. La nitrification est très active, surtout dans les champs, comme Gennevilliers, où les déversements sont mesurés par les fermiers, suivant l'état du sol et celui des cultures.

Par contre, *au point de vue bactériologique*, l'épuration est beaucoup moins régulière. L'épuration peut être parfaite en un point déterminé du champ d'épandage et très défectueuse à quelques mètres plus loin. Bien plus, en un même endroit, le chiffre des bactéries peut varier considérablement, d'un jour

à l'autre. Au drain de La Bonne-Ville (Méry-Pierrelaye), Miquel trouvait, le 10 janvier 1902, 200 bactéries par centimètre cube et, du 10 ou 31 du même mois, une moyenne journalière de 216. Tout à coup, le 7 février, il en compte 39 785. Le 14, il n'en passe plus que 145 et le régime normal se rétablit jusqu'au 7 mars. A cette date, l'analyse accuse 161 780 germes au centimètre cube. Les exemples pourraient être multipliés.

L'épandage ne donne donc pas, au point de vue bactériologique, une épu-

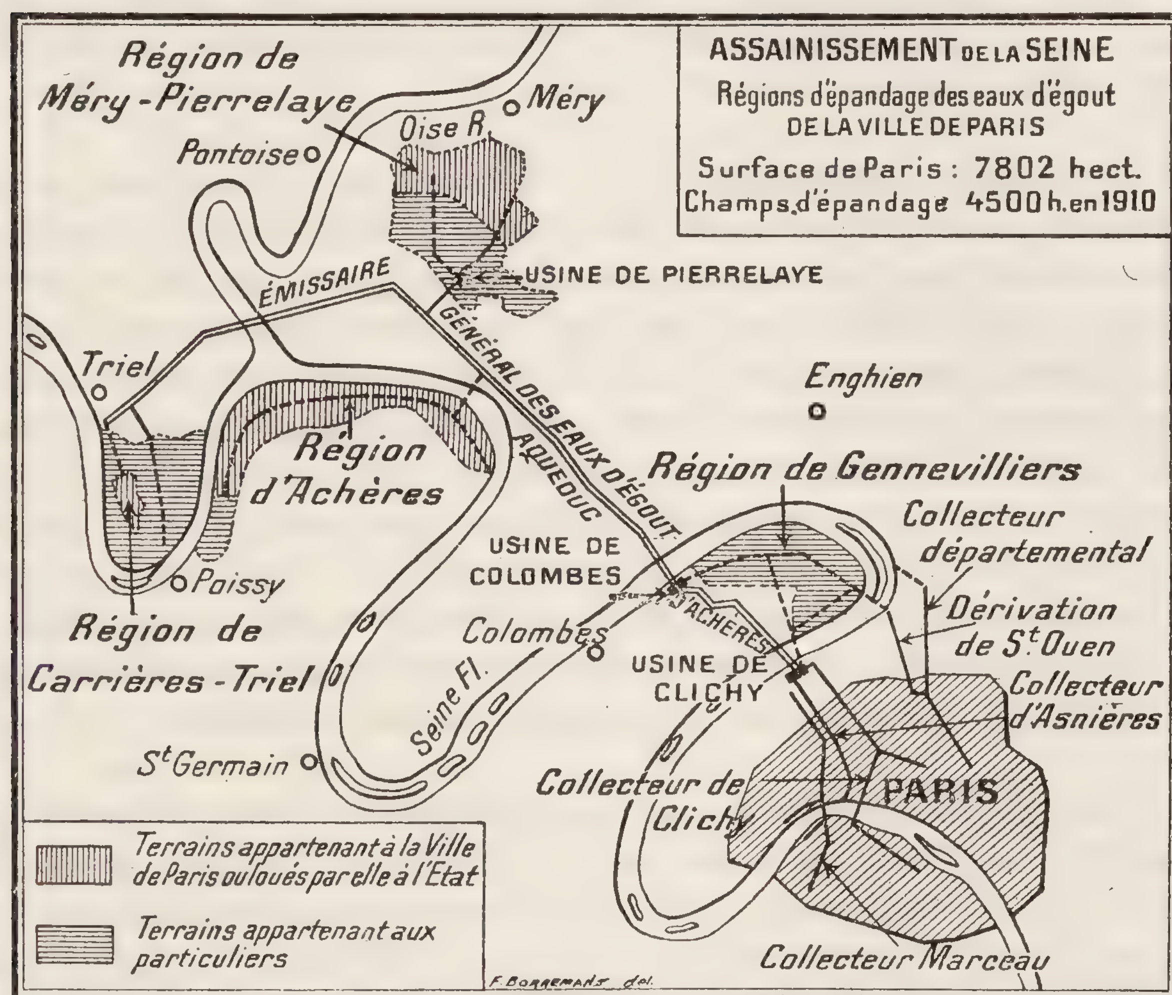


Fig. 81. — Champs d'épandage de la ville de Paris.

ration régulière. Il a d'autres inconvénients. On lui reproche la difficulté de l'irrigation en hiver, par les gelées. D'autre part, le sol des champs d'épandage se colmate progressivement, forçant bientôt à chercher d'autres emplacements.

Mais, *au point de vue économique*, le véritable inconvénient est l'extension incessante de la surface à irriguer, par suite de l'accroissement des agglomérations et de l'augmentation correspondante des eaux résiduaires ; il en résulte des frais énormes d'installation (45 millions pour Paris, 110 millions pour Berlin, etc.) et d'entretien (2 millions à Paris), que nombre de villes, toutes proportions gardées, ne pourraient supporter.

Toutes les villes ne disposent d'ailleurs pas, dans leur voisinage, d'une *surface suffisante* de terrain, propre à l'épandage.

Au point de vue de l'hygiène, l'inconstance des résultats bactériologiques montre les dangers qui résultent de la persistance des germes pathogènes (fièvre typhoïde, choléra, dysenterie). Aussi, doit-il être *interdit de cultiver sur les champs d'épandage des légumes* (radis, salades) *et des fruits* (fraises) *destinés à être mangés crus*. D'ailleurs, l'épuration serait-elle complète dans l'eau des drains collecteurs que le danger de contamination des légumes et des fruits persisterait.

La contamination du sous-sol, en particulier des puits et des sources du voisinage, est un danger constant des champs d'épandage, installés sur des terrains fissurés.

c) **Filtration intermittente.** — Proposée par Frankland, cette méthode permet d'épurer dix fois plus d'eau que l'utilisation agricole, pourvu que par des labours fréquents, on favorise la pénétration de l'air dans le sol, car sans oxygène, comme nous l'avons vu, l'épuration est impossible. Il faut aussi que le drainage assure l'égouttement parfait du filtre, pour permettre la conservation des microbes nitrificateurs. L'application de cette méthode est simple : on divise la surface de filtration en quatre parties. Chaque partie reçoit, chaque jour, l'irrigation pendant six heures, ce qui fait dix-huit heures de repos pour chacune. Un hectare ainsi divisé et arrosé suffirait pour une ville de 2 500 habitants. La méthode de la filtration intermittente ne s'est pas beaucoup répandue.

4° ***Épuration biologique artificielle.*** — Pour réaliser convenablement l'épuration des eaux d'égout par l'épandage ou la filtration intermittente, il est nécessaire de disposer de terrains perméables, homogènes, faciles à drainer, *suffisamment vastes et peu coûteux*. La difficulté, très grande, de trouver toutes ces conditions réunies, a conduit à rechercher si, par certains dispositifs, on ne pouvait pas mettre en œuvre les mêmes agents microbiens que ceux réalisant l'épuration naturelle, mais de façon à leur faire produire le maximum de travail de désintégration de la matière organique, sur le minimum d'espace possible et dans le minimum de temps : procédés biologiques artificiels.

Dibdin, le premier (1892) fit des essais d'épuration artificielle, en Angleterre, en faisant passer le sewage, à travers des bassins filtrants, garnis de coke et de mâchefer. Ces filtres, dits lits bactériens, furent vite engorgés. Cameroun, en 1895, imagina un dispositif destiné à liquéfier la matière organique, avant de la projeter sur les lits filtrants. D'importantes études furent faites dans la suite

en Angleterre, ainsi qu'en France par Calmette et son collaborateur Rolants, à la station expérimentale de La Madeleine-lès-Lille.

L'épuration biologique artificielle comporte quatre temps :

a) **Phases de l'épuration.** — 1° *Première phase : Décantation* (Phase mécanique). — La décantation a pour but de séparer les matières minérales non putrescibles et les matières volumineuses en suspension. Les microbes ne jouent aucun rôle.

2° *Deuxième phase : Fermentation anaérobie* (Fosses septiques). — Les microbes anaérobies dissolvent les matières organiques, en les dégradant progressivement. L'eau, débarrassée des corps minéraux non putrescibles, est reçue dans des bassins (fosses septiques), disposés en vue de permettre la pullulation rapide et abondante des anaérobies. Les matières organiques putrescibles doivent y séjourner pendant un temps suffisant pour que leur dissolution complète s'effectue : les substances *ternaires* ou hydrocarbonées s'y décomposent en carbures d'hydrogène (formène), en acide carbonique et eau; les substances *quaternaires* ou azotées s'y désintègrent en peptones, en composés aminés solubles et en ammoniaque.

3° *Troisième phase : Fixation* (Lits bactériens). — Les matières organiques dissoutes sont fixées sur des corps poreux (absorption), capables en même temps de servir de supports aux microbes oxydants aérobies.

Au sortir de la fosse septique, l'eau ne contenant plus de matières solides en suspension, est dirigée sur ce qu'on appelle les *lits d'oxydation* ou *lits bactériens*. Ceux-ci, généralement constitués par une couche plus ou moins épaisse de scories, de mâchefer, de coke ou de briques concassées, doivent être alternativement immergés ou aérés, dans toute leur masse. Pendant les périodes d'immersion, les fragments de scories ou de coke fixent la matière organique dissoute et cette troisième phase de l'épuration représente exactement un *phénomène de teinture*.

4° *Quatrième phase : Nitrification* (Lits bactériens). — Les matières, dissoutes et fixées, sont transformées en *nitrites*, puis en *nitrates*, solubles par l'action des *microbes aérobies* nitrificateurs (p. 391).

Ceux-ci, dont la multiplication s'effectue très activement dans les anfractuosités des scories ou du coke, oxydent et nitrifient la matière organique fixée sur leurs supports, grâce à l'oxygène qu'ils empruntent à l'air atmosphérique. Cette quatrième phase de l'épuration termine le cycle. L'eau sort des lits, débarrassée de toute substance putrescible, et définitivement épurée.

Nous verrons que certains dispositifs permettent d'accomplir simultanément les deux dernières phases (système d'épuration, dite continue).

b) **Appareils d'épuration**. — 1° *Bassins de décantation* (fig. 82). — Le bassin de décantation, de dimensions appropriées au volume d'eau d'égout à épurer, recevra l'extrémité de l'égout collecteur, convenablement élargie pour amortir le courant. Le flot sera déversé tout d'abord dans une double grille à peignes, sur lesquels seront retenus les corps volumineux ou flottants, d'une dimension supérieure à 5 centimètres. Au delà de ces grilles, l'eau traversera avec un courant très faible, contrarié par des chicanes, une chambre à sable peu profonde. Le fond de cette chambre à sable, incliné en sens inverse du courant, permettra aux résidus minéraux, insolubles et imputrescibles (sable, charbon, scories, débris métalliques), de s'accumuler dans une cuvette qu'on aménagera près du point d'entrée et d'où il sera facile de les enlever périodiquement avec une chaîne à godets ou une drague à main.

2° *Fosses septiques* (fig. 82). — Les eaux, au sortir du bassin de décantation, s'achemineront ensuite, avec une vitesse qui ne doit pas excéder 20 centimètres à la seconde, vers un canal qui desservira la série des *fosses septiques* ou bassins de fermentation anaérobie où s'effectuera la dissolution, plus ou moins lente, mais totale, des particules solides, en suspension dans le liquide.

Les dimensions à donner aux fosses septiques seront telles que chaque molécule d'eau d'égout traverse l'une d'elles, en vingt-quatre heures environ. La profondeur sera de 2 à 4 mètres.

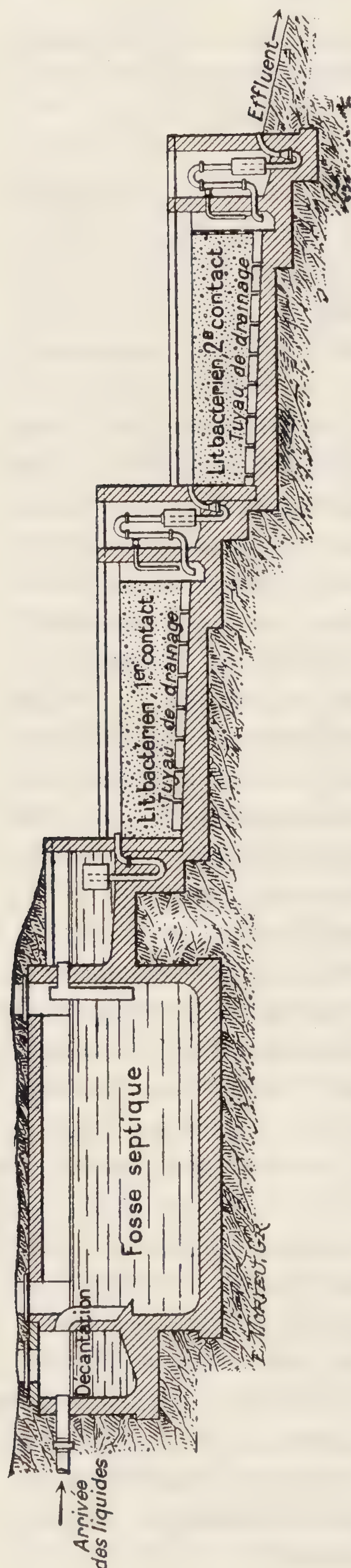


Fig. 82. — Bassin de décantation. Fosse septique et Lits bactériens de contact.

Il n'est pas nécessaire que la fosse soit couverte, car il se forme, à la longue, à la surface du liquide, une couche épaisse de 2 centimètres (graisse, débris de liège, poids, etc.), sous laquelle les anaérobies ont toute facilité pour pulluler et agir. Ce « chapeau » protège la masse de liquide du contact direct de l'air.

Les fosses septiques doivent rester constamment pleines, sans que jamais le niveau du liquide qu'elles renferment s'abaisse ou s'élève.

3° *Lits bactériens de contact.* — Après un séjour de vingt-quatre heures dans la fosse septique, les eaux d'égout ne renfermant plus que des matières organiques dissoutes et dégradées, sont conduites sur les lits bactériens.

Ces lits bactériens sont de grands bassins, à murs étanches, hauts de 1 mètre, remplis de mâchefer (coke, scories, pouzzolane, etc.), dont les morceaux ont un volume décroissant de bas en haut, de 10 à 1 centimètre cube (fig. 82).

Sur chaque lit se trouvent creusées une série de rigoles, disposées en rayonnant, à partir de la vanne d'admission de l'eau, de manière à assurer la répartition aussi régulière que possible de celle-ci à la surface des scories. Le bassin se remplit en une heure, le contact dure deux heures et la vidange demande une heure; on laisse ensuite le bassin au repos pendant quatre heures : soit huit heures pour le cycle complet, ce qui permet au bassin de fonctionner trois fois par jour.

Pendant la période de contact, la matière organique se fixe sur les scories; et lorsque l'eau s'est écoulée, les microbes nitrificateurs, qui se sont fixés à la surface et dans les pores des scories, se trouvent en présence de l'air dont ils sont fort avides, pullulent, oxydent les matières organiques et les transforment en nitrates, qui seront entraînés par le flot qui viendra ensuite.

Un seul lit étant insuffisant pour arrêter toute la matière organique, l'eau qui en sort est dirigée dans un second bassin semblable, *deuxième lit de contact*, dont les scories ont de plus faibles dimensions et au sortir duquel l'eau doit être suffisamment épurée.

Chaque bassin doit traiter 250 litres d'eau d'égout par mètre cube de scories et par période, soit 750 mètres cubes par vingt-quatre heures.

Les lits bactériens de contact présentent de nombreux inconvénients : ils perdent rapidement, par le colmatage, leur capacité d'épuration; les irrégularités de débit peuvent provoquer l'immersion trop prolongée des scories et par suite la disparition des microbes oxydants et nitrificateurs, qui peuvent être remplacés par des microbes dénitrificateurs. Enfin, au moment de l'immersion des lits, une partie des liquides peut gagner rapidement les drains, sans avoir subi l'action de fixation et d'oxydation, ce qui diminue souvent considérablement le coefficient de l'épuration.

4° *Lits bactériens percolateurs.* — Pour parer à ces inconvénients, on remplace maintenant, d'une façon générale, les bassins de contact par les *lits bactériens percolateurs*.

Dans ce cas, on reçoit l'eau d'égout solubilisée, dans des appareils distributeurs (tourniquets hydrauliques, sprinklers rotatifs), qui la répartissent en pluie intermittente à la surface du lit bactérien. Celui-ci est un simple tas de

scories, un bassin circulaire, rempli des mêmes matériaux, reposant sur une surface imperméable de béton ou d'argile, inclinée pour l'écoulement du liquide (fig. 83).

Au lieu de rester en contact avec les matériaux du lit bactérien, l'eau traverse le lit percolateur, en s'égouttant lentement dans toute sa masse, et les périodes d'intermittence doivent être réglées de manière à permettre à l'air d'y pénétrer largement partout. Les phénomènes de fixation et d'oxydation s'accomplissent simultanément et on ne court pas le risque de noyer les microbes, en les privant longtemps d'oxygène.

Les lits percolateurs permettent d'épurer, par mètre carré de surface et par jour, deux ou trois fois plus d'eau (400 à 1 000 l.) que les bassins de contact; et on peut leur faire débiter, en marche industrielle, de 1 000 à 1 500 mètres

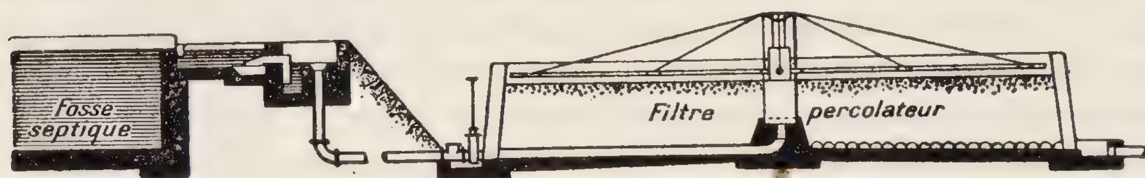


Fig. 83. — Filtre percolateur.

cubes par hectare et par jour, soit un volume liquide cent fois plus considérable que les meilleurs champs d'épandage (Calmette).

c) **Résultats de l'épuration biologique artificielle.** — Ils ont été et sont encore vivement critiqués. On reproche à l'épuration d'être par trop incomplète.

Mettons les choses au point. On a voulu trop demander à l'épuration biologique. Il faut savoir qu'elle n'a pas la prétention de faire une *épuration bactériologique* (ceux qui veulent obtenir une eau débarrassée de ses microbes n'auront que des déboires), et qu'elle ne peut que faire un début d'*épuration chimique*, seulement suffisante pour rendre l'eau moins putrescible et capable d'être déversée dans un cours d'eau. Encore, devra-t-elle être poussée assez loin (multiplication des lits bactériens), si le cours d'eau récepteur est à faible débit, à plus forte raison s'il doit être à sec en été. En un mot : épuration biologique artificielle = commencement d'épuration chimique.

Voir, dans le tableau ci-après, un exemple de ce qu'on peut obtenir.

Ce tableau montre la diminution notable des matières organiques, des matières en suspension, et l'apparition d'une quantité assez considérable de nitrates, se produisant au cours du passage de l'eau sur l'installation.

ANALYSE D'EAU D'ÉGOUT, DANS UNE INSTALLATION D'ÉPURATION BIOLOGIQUE.

	EAU DU BASSIN DE DÉCANTATION	EAU A LA SORTIE DE LA FOSSE SEPTIQUE	EFFLUENT FINAL DE L'INSTALLATION
1° Indice de putrescibilité. . . .	. . . . .	. . . . .	212 (en 0)
2° Indice de putrescibilité, après 8 jours d'étuve à 30°	. . . . .	. . . . .	532 (en 0)
3° Matières organiques en (0) en solution acide.	92,00	64,0	19,6
4° Azote total (en AzH^3)	152,10	95,24	64,33
5° Azote ammoniacal (en AzH^3) .	75,00	80,00	63,00
6° Nitrites.	0	0	traces très fortes
7° Nitrates (en AzO^3H)	0	0	70,00
8° Chlorures (en NaCl)	181,28	271,92	125,85
9° Degré alcalimétrique (en CO^3Ca).	740,00	928,00	496,00
10° Matières en suspension (à 110°).	2 193	1 420	28,4
11° Extrait sec (à 110°)	1 250	725	620
12° Résidu après incinération . . .	670	475	320
13° Perte au rouge (matières organiques et produits volatils) . .	680	250	300

Les chiffres indiquent des milligrammes par litre. Les dosages ont été effectués sur l'eau filtrée.

5° ***Épuration par le procédé des « boues activées ».*** — Le principe de ce procédé est le suivant : on fait passer de l'air dans l'eau d'égout pendant le temps nécessaire pour nitrifier l'ammoniaque qu'elle contient. Au début, il faut, par exemple, trente heures pour nitrifier les 10 milligrammes d'ammoniaque par litre contenus dans cette eau. En décantant cette eau et en la remplaçant par une autre eau d'égout qu'on aère dans les mêmes conditions, en effectuant cette opération un certain nombre de fois, on arrive (au 15e ou 20e jour) à obtenir la nitrification de 10 milligrammes d'ammoniaque par litre après une heure et demie d'aération. Quand

la nitrification est arrivée à cette activité, on dit que les boues sont activées. Que se passe-t-il?

Par suite de la décomposition du bicarbonate de chaux de l'eau d'égout, il se précipite du carbonate de chaux, qui, grâce au phénomène de l'absorption très intense dans ces conditions, entraîne une partie des matières organiques en suspension et en dissolution. Les trois quarts des matières albuminoïdes et ammoniacales sont entraînées dans les boues (Diénert).

Quand il y a dans les boues assez de particules de carbonate de chaux, les ferments nitreux et nitrique se développent avec abondance en même temps que l'oxydation de l'ammoniaque devient plus intense (boues activées).

L'eau sort épurée, les boues se décantent très rapidement; elles renferment jusqu'à 7 p. 100 d'azote organique.

En réalité les phénomènes qui se produisent dans l'activation des boues sont extrêmement complexes et le mécanisme de leur formation est loin d'être élucidé, mais les résultats sont indiscutables.

Dans la pratique, l'épuration des eaux d'égouts par le procédé des boues activées comprend plusieurs temps :

a) Il faut d'abord obtenir des boues suffisamment activées. On utilise pour cela des boues de décantation qu'on dilue dans quatre volumes d'eau brute. On aère fortement le mélange par insufflation d'air ou par des roues à palettes. On laisse la boue se décanter. On la reprend, on la dilue de nouveau dans de l'eau d'égout, on l'aère, on laisse décanter les boues que l'on reprend au bout de quinze à vingt jours de ce traitement réitéré; la boue est activée, elle est très lourde, flocule très rapidement et l'eau décantée est claire et inodore.

b) On mélange, de façon aussi intime que possible, l'eau d'égout à épurer et les boues activées. On pratique l'aération, en produisant une agitation constante du mélange, car la stagnation amène la production de dépôts qui fermentent.

Au bout d'un temps variable (quelques heures) suivant les procédés, on arrête le barbotage. La décantation des boues s'effectue rapidement. L'eau claire qui surnage est évacuée et remplacée par une quantité équivalente d'eau d'égout brute.

c) Après un séjour dans les bassins d'épuration, les boues doivent être évacuées. Une partie est réutilisée. Mais la plus grosse quantité doit être évacuée (voir p. 389). Il faut veiller à l'activité des boues qui doivent de temps à autre être régénérées. La proportion des boues activées varie de 10 à 20 p. 100, suivant les procédés et les cas d'espèce, mais quand la proportion de boues dépasse ces taux, l'activité du mélange baisse.

Ce procédé donne d'excellents résultats et tend à se généraliser, surtout à l'étranger, mais il est délicat et demande la surveillance constante de techniciens très avertis.

6° **Procédé Hofer (Étangs à poissons).** — Ce procédé a donné d'excellents résultats à Strasbourg, mais il est d'application limitée et reste une méthode d'exception.

Il est basé sur le fait que le pouvoir épurateur des eaux stagnantes, où vivent des poissons en abondance est supérieur à celui des eaux courantes. Dans l'application qui en a été faite à Strasbourg, les eaux d'égout sont débarrassées au préalable, par décantation, des deux tiers de leurs matières en suspension, puis envoyées dans un étang ou l'épuration est achevée, grâce à la présence de carpes, dont la chair a une excellente saveur et la vente très rémunératrice. L'hectare d'étangs permet de traiter l'effluent de 2 000 habitants, tandis que l'hectare de terrains à épandage ne dessert que 250 habitants.

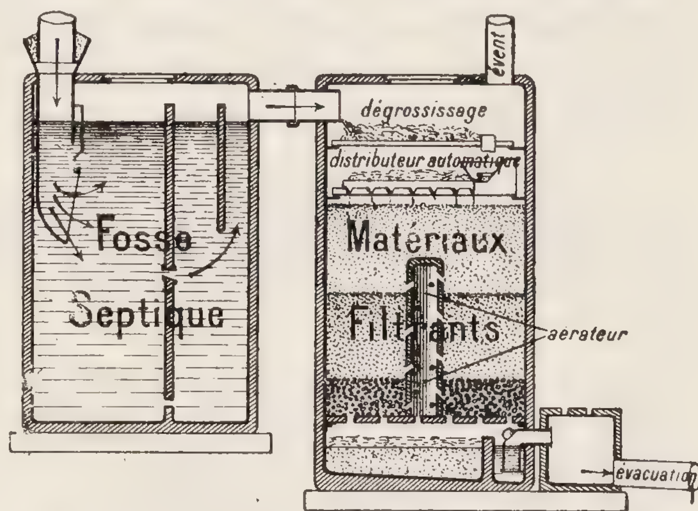


Fig. 84. — Appareil Bezault pour maisons.

6° **Épuration à domicile.** — Dans les maisons isolées, les casernes, les hôpitaux, etc., où l'on ne peut appliquer le tout-à-l'égout unitaire ou séparatif, on peut arriver à la destruction des matières excrémentielles, par trois procédés :

a) Addition de substances étrangères. — Nous avons vu (p. 375), à propos des tinettes, qu'on peut ajouter aux matières excrémentielles, de la tourbe pulvérisée, de la terre sèche ou d'autres substances aux déchets, au fur et à mesure de leur rejet. Il en résulte un engrais. Ce procédé a des inconvénients, surtout quand il s'agit de matières d'hôpitaux.

b) Epuration biologique à domicile. — On a construit des appareils qui permettent de réaliser l'épuration à domicile. Ces appareils reproduisent, en raccourci, les divers organes que nous avons décrits dans les installations d'épuration biologique artificielle destinées aux villes. La figure 84 représente l'appareil Bezault.

Une instruction du Conseil supérieur d'hygiène (1925) attire

l'attention sur la nécessité absolue d'adjoindre à la fosse septique proprement dite qui n'est que l'élément collecteur et liquéfacteur, le lit bactérien qui est l'élément épurateur. Voir cette instruction pour les conditions de fonctionnement à exiger.

L'Instruction du Conseil supérieur du 1er mai 1933, condamne « l'établissement dans les réseaux définitivement réservés à l'évacuation des effluents, d'appareils, dits « fosses septiques », de « fosses compartimentées » et de tous les systèmes analogues, s'interposant entre les branchements des immeubles particuliers et les ouvrages publics d'évacuation ».

Ces dispositions ont été confirmées par le décret-loi du 30 octobre 1935. Ces appareils ne peuvent donc être utilisés que dans les

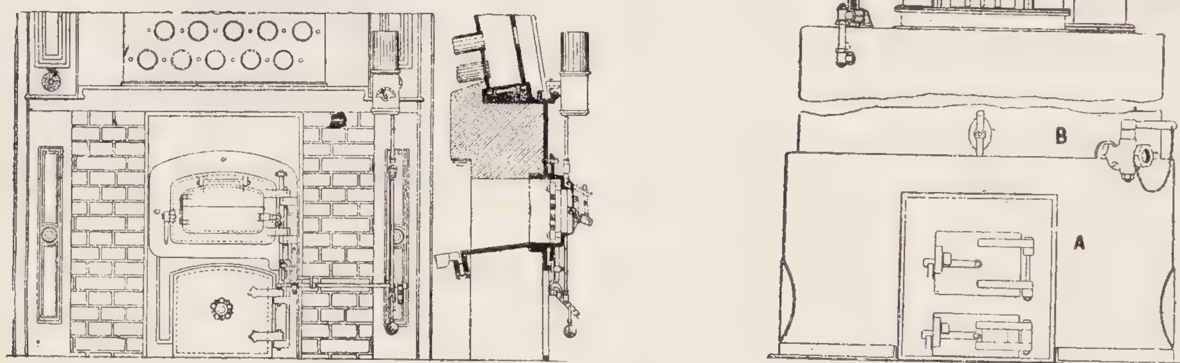


Fig. 85 = Incinérateur Bréchot. — A, Porte du cendrier. — B, Foyer. — C, Réservoir à ordures. — H, Carneau collecteur des fumées. — I, Conduiet d'évacuation (vers un brûleur à gaz). — M, Porte de nettoyage.

habitations isolées, à la campagne ou dans les localités non pourvues d'un tout à l'égout, à condition qu'ils remplissent les conditions de l'Instruction du 22 juin 1925.

c) Incinération. — Bréchot a construit des appareils qui permettent l'incinération des matières fécales, jointe à la stérilisation des urines et liquides souillés par les agents chimiques (hôpitaux importants ou agglomérations), ou par ébullition (hôpitaux moins importants, sanatoria, casernes, hôtels, etc.). Ces appareils réalisent un mode parfait de destruction des matières excrémentielles, mais ne peuvent malheureusement être appliquées que pour des quantités limitées de matières à détruire (fig. 85).

V. — LÉGISLATION CONCERNANT LES EAUX ET MATIÈRES USÉES

Arrêté du 24 janvier 1777, interdisant de jeter des immondices dans les cours d'eau navigables.

Loi du 16 septembre 1807, relative au desséchement des marais.

Loi du 15 avril 1829, relative à la pêche fluviale (voir chap. II, *La pollution des cours d'eau, du sol, des nappes souterraines*).

Loi du 21 juin 1865-22 décembre 1888, sur les Associations syndicales, modifiée par le *Décret-loi du 21 décembre 1926*, rendu par application de l'article 1er de la loi du 3 août 1926.

Loi du 22 juillet 1912, relative à l'assainissement des voies privées.

Loi du 21 juin 1898, sur la police rurale, modifiée par la loi du *23 février 1905*.

Loi du 15 février 1902, relative à la protection de la santé publique.

Loi de finances du 31 mars 1903 (prélèvement sur la Caisse du Pari mutuel pour subventionner les recherches scientifiques concernant les procédés d'épuration des eaux d'égouts).

Circulaire du ministre de l'Agriculture du 1er juin 1906, accompagnée d'un arrêté modèle de police des cours d'eau non navigables, à prendre par les préfets.

Circulaire du ministre de l'Agriculture du 20 août 1906, concernant l'application du règlement précédent.

Circulaire du ministre du Travail et de l'Hygiène du 22 juin 1925, accompagnée d'une instruction relative à l'établissement et au contrôle permanent des fosses septiques épuratives et appareils analogues, élaborée par le Conseil supérieur d'Hygiène de France.

Circulaire du ministre de l'Agriculture de juin 1926, sur le rejet direct des eaux d'égout dans les cours d'eau.

Loi du 13 août 1926, sur la taxe de déversement à l'égout.

Instructions générales du 1er mai 1933, du Conseil supérieur d'Hygiène publique de France, relatives à l'assainissement des villes, remplaçant les instructions générales du 12 août 1909, sur le même objet.

Décret-loi du 30 octobre 1935, sur la protection des eaux potables et les établissements ostréicoles (art. 4, 5 et 6).

CHAPITRE XXII

L'EAU POTABLE

L'eau constitue la partie fondamentale de nos tissus. Elle est le véhicule de tous les aliments. Elle est aussi indispensable à la vie que l'air atmosphérique.

La question de l'eau potable est une des plus grandes préoccupations des hygiénistes. Fournir aux collectivités de l'eau abondante est un problème difficile.

I. — GÉNÉRALITÉS

1° Usage de l'eau. — Une collectivité a besoin d'eau pour les usages : 1° *privés* (boisson, propreté, évacuation des matières usées, boisson des animaux); 2° *urbains* (lavage des rues, fontaines, tout-à-l'égout); 3° *industriels.*

2° Quantité d'eau nécessaire. — L'eau devrait pouvoir être gaspillée et fournie gratuitement. La salubrité d'une ville est proportionnelle à la quantité d'eau qu'elle distribue. Les chiffres ne peuvent donc être que des indications minima qui devraient, autant que possible, toujours être dépassées.

On sait avec quel soin les Romains approvisionnaient leurs villes en eau; Rome avait 22 aqueducs. On en trouve d'imposants vestiges à Lyon, à Vienne (Isère), au pont du Gard, etc. Peu à peu, ce souci de fournir aux villes de l'eau saine et abondante disparut. En 1789, Paris n'avait que 13 litres par tête d'habitant et par jour. On a, enfin, compris que l'*eau était une nécessitésociale.* Voici quelques chiffres :

Grenoble	1 000	litres par tête	et par jour.
Rome.	1 000	—	—
Saint-Claude	800	—	—
Dieppe.	600	—	—

Paris.	650 litres par tête et par jour.		
Lyon.	700	—	—
Bordeaux.	450	—	—
Nice	500	—	—
Lille	400	—	—

En principe, une ville de plus de 50 000 habitants doit fournir 250 litres d'eau par tête et par jour (50 pour la boisson et la cuisine, 200 pour le lavage et les besoins urbains). Les villes de moins de 50 000 habitants peuvent se contenter de 100 à 150 litres. Une circulaire du ministre de l'Agriculture, de 1934 a fixé le minimum à 125 litres pour les projets d'adduction d'eau.

3° ***Maladies d'origine hydrique.*** — L'eau peut être le véhicule d'un certain nombre de maladies, pouvant se manifester sous la forme épidémique. Les grandes épidémies de *fièvre typhoïde* ou *paratyphoïde* sont d'origine hydrique. Il en est de même pour le *choléra.* Les dysenteries peuvent être transmises par l'eau. La *spirochétose ictéro-hémorragique* se transmet par l'eau, souillée par les urines spirochétifères des rats, réservoirs de virus. Les souillures banales peuvent déterminer des gastro-entérites, des *diarrhées*, surtout chez les enfants. Les *helminthiases* banales de nos pays (lombrics, etc.), ont parfois la même origine, mais dans les pays tropicaux, de nombreuses infestations parasitaires proviennent de l'eau. Cette dernière, souillée par les cercaires de *Schistosomum hœmatobium*, transmet la bilharziose vésicale, par les cercaires de *Schistosomum Mansoni*, la bilharziose intestinale. Il en est de même pour l'origine de la bilharziose du Japon. L'homme contracte la *Dracunculose* en buvant l'eau renfermant des cyclops, parasités par des embryons de *Dracunculus medinensis*. Il en est de même pour les *Distomatoses*, la *ladrerie bothriocéphalique*, etc. L'eau joue certainement un rôle dans l'origine du *goitre endémique* et probablement dans d'autres maladies (voir *Piscines*, p. 204).

Outre les affections d'origine hydrique, la qualité de l'eau influe sur la morbidité et la mortalité générales d'une ville. Tout le monde connaît le phénomène d'Allen Hazen, suivant lequel le gain de 1 décès par fièvre typhoïde entraîne celui de 2 ou 3 décès pour l'ensemble des autres maladies. La morbidité et la mortalité, dans une ville, même en dehors des maladies nettement hydriques, s'améliorent notablement à mesure que la quantité et la qualité de l'eau s'améliorent elles-mêmes.

4° ***Intoxications d'origine hydrique.*** — L'eau peut renfe.mer accidentellement des substances toxiques, et provoquer des intoxications (voir p. 366), mais il en est une que l'on rencontre assez fréquemment dans certaines régions : c'est le *saturnisme d'origine hydrique.* Connu depuis fort longtemps, cette intoxication est devenue relativement fréquente. Ces dernières années, on en a signalé de nombreux cas en Bretagne, en Vendée, en Anjou, dans le Limousin, dans les Vosges, ainsi qu'à Saïgon, en Allemagne. Cette forme de saturnisme est souvent méconnue car elle est fruste et lente. Ses manifestations à bas bruit peuvent simuler beaucoup d'affections du tube digestif, du système nerveux ou du sang. La cause de l'intoxication saturnine est l'absorption d'une eau dont la teneur en plomb (3 à 5 mgr. par litre, en général), est suffisante pour provoquer à la longue une accumulation du métal dans l'organisme. A la base des accidents, on trouve des eaux peu calcaires, faiblement minéralisées, provenant de terrains granitiques ou schisteux, acides ($pH = 6$ à 6,7), qui attaquent les conduites de plomb. La stagnation de l'eau dans les conduites permet la dissolution et l'accumulation des quantités de plomb signalées, suffisantes pour produire les accidents à la longue.

5° ***Cycle de l'eau dans la nature.*** — A la suite de l'évaporation sur les mers, les nuages se forment; ils retombent en pluie, qui devient l'eau de surface. Une partie de cette eau pénètre dans l'écorce terrestre (nappes souterraines et sources). Les fleuves ramènent à la mer les eaux de surface et les eaux de sources. On peut recueillir l'eau à chacune de ses étapes.

a) **Eaux météoriques.** — L'eau de pluie est, en principe, très pure au point de vue bactériologique. Sauf les souillures qu'elle recueille en traversant les parties basses de l'atmosphère. Elle est récoltée dans les *citernes.* L'eau des citernes a un résidu sec faible (2 à 50 mgr. par litre); elle est très oxygénée, renferme un peu de CO^2 (0,50 environ); elle contient des nitrates (carbonate d'ammoniaque de l'eau de mer, transformé par l'électricité), de 2 à 3 milligrammes, d'azote total, un peu d'acide nitreux et des matières organiques (0,1 à 0,5).

L'eau de *neige* est très médiocre (particules terreuses, saveur désagréable, mais pure au point de vue bactériologique.

b) **Eaux superficielles.** — Elles couvrent les trois quarts de la surface terrestre.

1° *Eau de mer.* — Elle n'est ni potable, ni propre au lavage, en raison de sa

richesse en chlorure de sodium; elle ne peut être utilisée qu'après distillation. Les microbes vivent longtemps dans l'eau de mer.

2° *Eau des cours d'eau.* — Elle contient de l'air dissous au maximum (16 à 50 cm³ par litre), des matières minérales en dissolution (quantité très variable de carbonate de chaux et de magnésie, de chlorure de sodium, d'ammoniaque et de nitrates) ou en suspension, au point d'être parfois trouble (fleuves bleus, jaunes, ardoisés (l'Isère, etc.). La température est naturellement très variable, dépendant de la température extérieure. Les matières organiques sont abondantes, provenant des eaux ménagères, des matières fécales et urines humaines et animales, des poissons morts, des cadavres d'animaux, des végétaux pourris, des eaux industrielles (tannerie, distillerie, rouissage). Le résultat est l'oxydation de ces matières; l'oxygène diminue, l'ammoniaque et les nitrates augmentent, les eaux deviennent vertes. Cette diminution de l'oxygène asphyxie les poissons, les batraciens, les mollusques; les plantes disparaissent, tandis qu'augmentent les infusoires, les algues, les bactéries. Plus de pêche, plus de canotage, plus de bains. Le fond de la rivière s'envase.

Il est donc indispensable de protéger légalement les cours d'eau (p. 438).

3° *Eaux des lacs, des étangs.* — Elles sont parfois très pures. Par contre, les eaux de marais ne le sont jamais.

4° *Epuration spontanée des fleuves et des lacs.* — Notion importante : *les fleuves et les lacs s'épurent spontanément* et très rapidement. Un *fleuve*, ayant un débit suffisant, à régime un peu tumultueux, même s'il reçoit par des égouts tous les déchets d'une grande ville, revient assez rapidement à sa pureté primitive. En quelques kilomètres, parfois moins, l'eau est débarrassée de la plupart des substances en suspension et des microbes (voir p. 414). Il en est de même pour les *lacs*, qui constituent une réserve très appréciable d'eau pure. La ville de Genève a bu pendant longtemps l'eau non épurée du lac, dans lequel cependant les villes riveraines font le tout-à-l'égout. Massol a fait à ce sujet des recherches remarquables. Nous avons constaté que l'eau du lac d'Annecy, près du bord, à 30 mètres de profondeur et à 10 mètres du fond, était une eau fraîche, très pure chimiquement et presque privée de microbes.

c) **Eaux souterraines.** — L'eau qui a traversé la couche superficielle du sol se collecte en nappes souterraines, d'où émergent les sources. Ces nappes souterraines sont superficielles ou profondes, suivant qu'une couche imperméable arrête l'eau près de la surface ou que l'eau pénètre plus profondément.

En traversant le sol, l'eau se purifie (filtration) et se minéralise (dissolution des matières minérales contenues dans le sol).

Le plus souvent plusieurs nappes sont superposées. Près du sol existe une nappe superficielle, sans pression, toujours contaminée; sous une première couche imperméable : une nappe profonde, parfois sous pression, et souvent pure.

1° *Sources.* — Les sources sont constituées par le déversement à la surface des nappes souterraines; elles sont extrêmement variables comme quantité et comme qualité. Après les premières recherches de Pasteur, on croyait que toute source était pure; il n'en est rien, *la plupart des sources sont très impures*, en raison de la fissuration des couches superficielles, qui font très souvent communiquer la surface avec la nappe souterraine. Aussi, toute une science est née : l'*Hydrogéologie*, qui a pour but de connaître l'origine des nappes souterraines et des sources. Belgrand, en 1872, a été le promoteur de ces enquêtes géologiques. Le nom de Martel est attaché à l'étude des cours d'eau souterrains. Actuellement, on ne capte plus une source sans faire l'étude géologique du terrain d'où elle provient. Le rapport du géologue est indispensable pour l'autorisation d'un captage de source, depuis 1904 (voir *Législation*, p. 438).

On distingue les sources *filoniennes* : thermo-minérales (jaillissantes); *de déversement* (sources d'affleurement); d'*émergence* (la nappe d'eau émerge du sol). En réalité, les sources sont *vraies* (provenant d'une véritable nappe souterraine), ou *apparentes* (sortant simplement d'éboulis argileux, de couches calcaires, ne donnant que de l'eau superficielle contaminée).

La géologie nous a appris qu'il y avait une différence profonde entre les sources véritables et les sources apparentes. La *source véritable* est en général peu abondante; l'eau ne contient pas de microbes (Pasteur), pas de matières organiques; elle contient en dissolution de l'oxygène, de l'acide carbonique et de l'azote; sa composition minérale est variable suivant les terrains (peu d'éléments minéraux dans l'eau de roche; chaux et magnésie dans l'eau des terres argileuses; craie, carbonate de chaux et magnésie dans les eaux des terres calcaires; silicate, chlorure de sodium dans certaines). L'acide carbonique dissout les carbonates : chaux, magnésie, fer. La conductibilité électrique varie peu. Les substances versées sur les terres au-dessus de la nappe n'y pénètrent pas. Malheureusement ces qualités théoriques des eaux de source n'existent presque jamais pour les *sources d'un certain volume*, c'est-à-dire pour celles qui sont nécessaires aux collectivités; le meilleur exemple est celui de Paris. Paris a capté au loin un gros volume d'eaux de sources les croyant pures. On s'est aperçu ensuite que ces grandes sources n'étaient en réalité que des eaux de surface; la stérilisation de cette eau, a été reconnue indispensable. Pour les grosses sources,

la vérité est la suivante, c'est que *des cassures, des failles, des fissures, les font presque toujours communiquer avec la surface*; de grandes étendues de territoire communiquent ainsi facilement et directement avec les sources. Parfois, de larges gouffres (mardelles, bétoires) qui sont le réceptable habituel de cadavres d'animaux

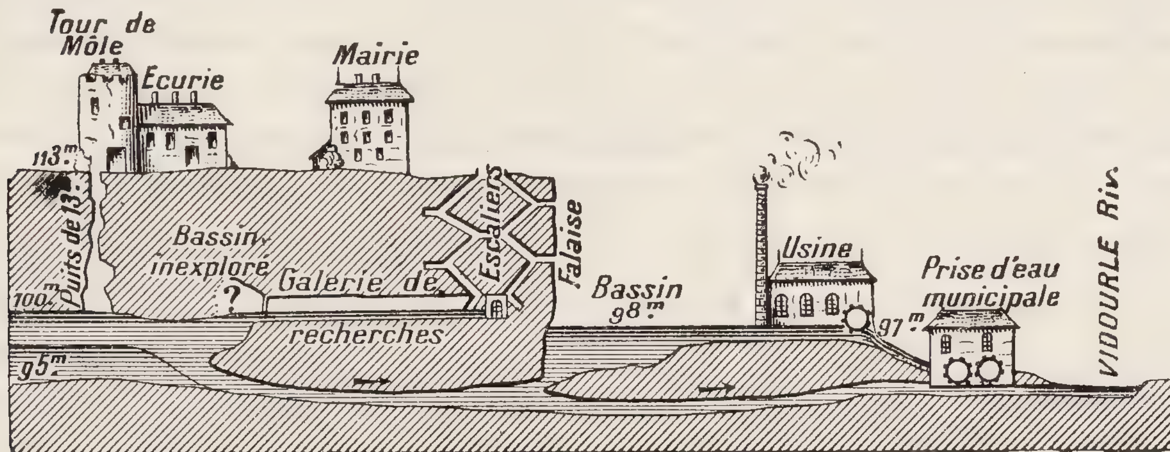


Fig. 86. — Contamination du captage de Saine (Gard) par une écurie (Martel).

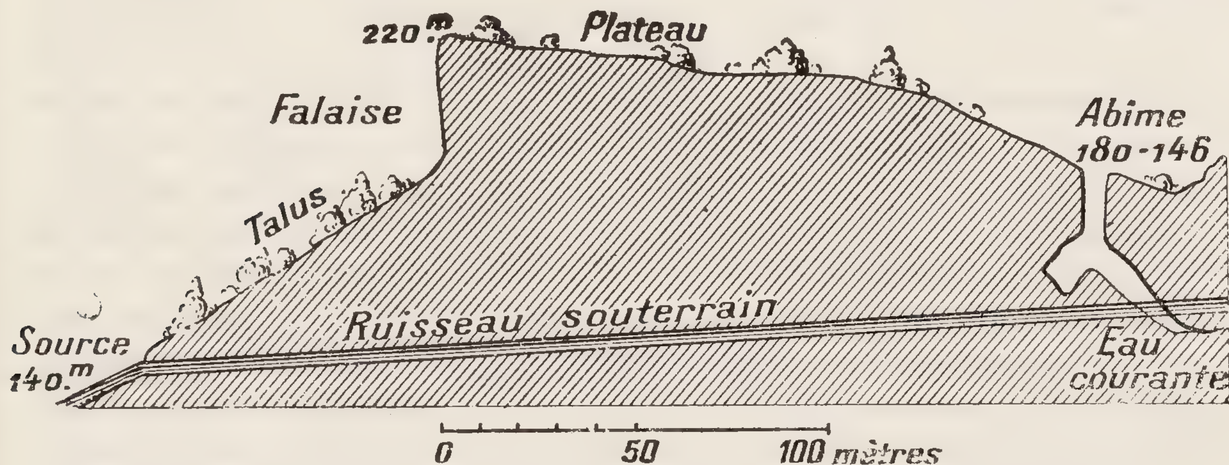


Fig. 87. — Abime de la Berrie et source de Graudenc (Lot) (Martel).

(l'infection de l'eau souterraine par les cadavres persiste plus d'une année) (*Martel*, 1915), de détritus de toute sorte, sont les véritables origines de ces sources (Martel); une source en apparence excellente n'est quelquefois que l'aboutissant d'un fleuve souterrain, qui communique très largement avec la surface, c'est-à-dire avec toutes les souillures du sol et des agglomérations. Il peut même arriver, sans qu'on s'en doute, que des agglomérations fassent ainsi le tout-à-l'égout dans des sources. En réalité, ce ne sont pas des sources véritables mais des *résurgences*. Les deux figures 86 et 87, empruntées à Martel, sont démonstratives.

Cela est vrai surtout pour les *terrains calcaires*, si fréquents aux environs de Paris (*terrain perméable en grand*; calcaires gréseux, etc.). Le terrain calcaire est une véritable éponge qui ne filtre pas l'eau. *Toute source provenant d'un terrain calcaire doit en général être considérée comme suspecte.*

En somme, n'*est pure que l'eau de source qui a traversé des terrains sablonneux* (le sable constitue le filtre idéal), ou des terrains suffisamment concassés pour constituer un filtre (*terrains perméables en petit*). La source est alors de faible débit; *rares sont les sources pures capables d'alimenter des agglomérations un peu importantes.*

2° NAPPES SOUTERRAINES. — On a voulu, en Allemagne surtout, puiser directement dans les nappes profondes, le plus souvent sous pression, et qui ont le plus de chances d'être pures, ayant un véritable toit imperméable qui les sépare des terrains de surface; plusieurs villes allemandes sont ainsi alimentées. Le système est bon, mais a un inconvénient. Il est arrivé très souvent que l'eau, potable à l'origine, est devenue, à la suite des pompages intensifs, *très ferrugineuse*, au point de n'être plus potable (voir p. 413).

5° **Étude hydrogéologique.** — Quand on voudra capter une eau souterraine, en vue de l'alimentation d'une agglomération, qu'il s'agisse de sources ou de résurgences émergeant spontanément du sol ou de forage, il sera nécessaire d'abord de procéder à une enquête hydrogéologique (obligatoire depuis 1904)[1]. Le géologue précisera la nature des roches qui constituent le sous-sol, le type des sources (d'affleurement, de déversement, d'émergeance, filoniennes) ou des résurgences, le type des nappes (phréatiques, d'alluvions, profondes, homogènes des terrains perméables en petit, des terrains perméables en grand avec leurs diaclases, gouffres, etc.). Il établira la profondeur des nappes ou des réseaux aquifères ainsi que leur périmètre d'alimentation s'il s'agit de territoires fissurés. Il ne manquera pas, à ce dernier point de vue d'établir la matérialité des relations d'une source avec son périmètre d'alimentation, au moyen de l'épreuve à la fluorescéine. La fluorescéine a un pouvoir colorant énorme. L'œil nu décèle une dilution au dix-millionième, avec les fluoroscopes (Trillat, Diénert, etc.) jusqu'à un milliardième. Il fera l'étude des débits, à diverses époques de l'année.

Il sera nécessaire, en outre, d'étudier le *pouvoir épurateur du terrain*. La fluorescéine passe à travers des terrains qui arrêtent les germes microbiens. On fera donc une nouvelle recherche, dans les mêmes conditions, avec des microbes qu'on ne trouve pas spontanément dans les eaux naturelles. On peut utili-

1. Voir A. GUILLERD. *Notions d'hydrogéologie appliquée à l'hygiène*, Paris, Béranger, 1923.

ser dans ce but la *levure de bière*, mais c'est un élément un peu gros. On donnera la préférence au colibacille *arséno-résistant*, que son entraînement à vivre en milieu arsénié permet de différencier facilement du colibacille habituel des eaux (Diénert et Guillerd).

Enfin cette enquête hydrogéologique sera complétée par une *enquête épidémiologique*, qui permettra de savoir si, sur le périmètre d'alimentation du captage, il n'y a pas d'épidémies de fièvres typho-parathyphoïdiques, de diarrhées saisonnières, etc.

6° Caractères de l'eau potable.

— On peut définir une eau potable, celle qui est *limpide*, *fraîche*, *incolore*, *inodore* et d'une *pureté suffisante pour être consommée avec agrément et sans aucun risque pour la santé.*

A. — **Caractères physiques**[1]. — 1° *Température.* La température de l'eau est conditionnée par la géothermie. Lorsqu'il s'agit de nappes profondes, elle se montre stable. Jusqu'à 10 mètres de profondeur, la température de l'eau est au contraire conditionnée par celle de l'atmosphère et en suit les variations. En répétant les mesures périodiquement, on peut dresser des graphiques et en tirer d'utiles indications. Si le graphique est une ligne droite, la couche acquifère est profonde. Si la courbe suit celle de la température atmosphérique, la nappe est peu profonde; l'eau est suspecte, puisqu'elle est mal protégée. Si la courbe suit également la courbe atmosphérique, mais avec un décalage, il s'agit d'un terrain de conductibilité thermique très faible. Une variation thermique brutale d'une eau, de température habituellement constante, fait soupçonner l'invasion soudaine d'eaux pluviales ou d'eaux d'engouffrement.

2° *Turbidité.* — Les eaux de surface se troublent après les grandes pluies. Il peut en être de même pour certaines eaux profondes, mal épurées par le sol. On mesure la transparence de l'eau au moyen de *turbidimètres* ou en *gouttes de mastic*, à 1 p. 100 dans l'alcool. La turbidité doit être inférieure à celle, que donnent 10 gouttes de mastic dans 100 centimètres cubes d'eau distillée.

3° *Saveur*, *odeur*, *couleur.* — Les caractéristiques sont faciles à apprécier et leur appréciation peut mettre sur la voie de pollutions diverses.

4° *Acidité et agressivité.* — Les eaux pauvres en chaux, présentant un degré hydrotimétrique (voir plus loin), inférieur à 7 degrés, contiennent de l'acide carbonique libre et sont acides. On détermine le degré d'*acidité ionique*, en pH, par le potentiomètre ou la méthode colorimétrique (comparateur Hellige, par exemple). Quand l'eau a un pH inférieur à 7, l'eau est *agressive*, attaque

1. Pour la recherche des caractères physiques et chimiques de l'eau potable, voir les Traités d'analyses chimiques et plus spécialement A. GUILLERD, *loco citato.* P. MOLLIEX, *Analyse chimique des eaux potables*, Paris, Le François, 1924. — DIENERT, GUILLERD, ETRILLARD et WANDENBULKE, *Alimentation des eaux des villes, livre II; Procédés d'analyse et de contrôle des eaux d'alimentation et des eaux usées*, Paris, Eyrolles, 1935.

les tuyaux de plomb, de métal, de ciment, etc., et doit être adoucie (calcaire, permutite, etc.).

5° *Conductibilité électrique.* — Elle mesure le nombre des *électrolytes dissous.* Elle permet donc d'apprécier les variations de la minéralisation de l'eau. Des appareils assez simples (Kohlrausch et Ostwald) permettent ainsi, comme l'ont montré Dienert et Guillerd, la surveillance des eaux. Des variations très minimes de la teneur de l'eau en sels minéraux provoquent des variations considérables de la conductibilité.

B. — **Caractères chimiques**. — 1° *Dureté de l'eau.* — Elle s'apprécie par l'*hydrotimétrie.* La méthode hydrotimétrique repose sur la propriété que possède le savon de donner une mousse avec l'eau pure après agitation. Si l'eau contient des *sels calcaires et magnésiens* qui précipitent le savon, il ne produira une mousse persistante que lorsque tous ces sels seront précipités et que le savon sera en excès. La quantité de liqueur de savon, employée jusqu'à l'apparition de la mousse, correspond donc à la quantité de sels calcaires et magnésiens contenue dans l'eau. Elle est appréciée en *degrés hydrotimétriques.*

Au-delà de 30 degrés hydrotimétriques, l'eau incruste les tuyaux des chaudières, cuit mal les légumes, est un obstacle au savonnage, devient impropre à certaines industries (fabrication de la bière, industrie de la soie artificielle, etc.). Ces eaux doivent être corrigées (p. 429).

2° *Minéralisation totale.* — On estime qu'une eau, dont la minéralisation dépasse 500 milligrammes par litre, en poids de résidu sec, est caractéristique d'une forte contamination.

3° *Gaz dissous.* — Les eaux de surface renferment environ 12 centimètres cubes d'oxygène par litre. La diminution ou l'absence de ce gaz prouve des oxydations qui indiquent une eau médiocre. Les eaux profondes sont moins riches en oxygène (6 à 8 cm^3), elles renferment 15 à 20 centimètres cubes de gaz carbonique.

4° *Matières organiques.* — On admet qu'on peut tolérer 2 milligrammes de matières organiques par litre, exprimés en O emprunté au permanganate de potasse. Dans les eaux acides, elles sont ordinairement d'origine végétale (humus végétal) et leur présence n'a pas grande signification. Dans les eaux alcalines : elles sont ordinairement d'origine animale (substances animales en putréfaction, matières fécales, etc.) et peuvent indiquer une pollution dangereuse, surtout si elles se trouvent en abondance dans l'eau.

5° *Chlore et chlorures.* — Les chlorures peuvent provenir du sol, mais le fait est assez rare. Dans la majorité des cas, ils indiquent la pollution de l'eau par des matières fécales ou des urines humaines ou aminales. Ils y persistent longtemps. Pour que leur présence prenne une signification de contamination, il faut que le taux atteigne ou dépasse, 50 à 60 milligrammes. L'association d'un taux élevé de chlorures avec de l'ammoniaque et des nitrites doit faire rejeter l'eau de la consommation.

6° *Acide sulfurique et sulfates.* — Les sulfates peuvent également et plus fréquemment que les chlorures avoir une origine géologique (terrains gypseux).

Dans le cas contraire, ils sont le témoin d'une pollution par des excréments. Les résultats du dosage doivent donc être interprétés.

7° *Sulfures.* — Certaines eaux profondes renferment de l'hydrogène sulfuré ou des sulfures, sans être contaminées. Mais dans certains cas (puits en particulier) des sulfures existent qui témoignent de la réduction des sulfates et possèdent une signification de contamination.

8° *Acide nitrique et nitrates.* — Ils peuvent provenir aussi de certains terrains ainsi que de l'atmosphère, s'il s'agit d'eaux météoriques. En dehors de ces cas, ils représentent l'aboutissant de la minéralisation de la matière organique (nitrification), par conséquent une contamination passée. Leur présence, en proportion notable, a surtout de l'intérêt, si elle est associée à celle des nitrites et de l'ammoniaque, et prend alors une signification péjorative.

9° *Acide nitreux et nitrites.* — Comme l'a montré Diénert, la présence de nitrites seuls ne constitue pas un élément d'appréciation, car elle est compatible avec l'absence de toute contamination. Elle ne prend de signification qu'associée à l'ammoniaque, aux nitrates ou aux chlorures.

10° *Ammoniaque libre et albuminoïde.* — On peut en trouver de petites quantités dans des eaux non contaminées. Imbeaux indique comme limites : 1 milligramme d'ammoniaque libre et 0 mgr. 1 d'ammoniaque albuminoïde. Mais comme nous l'avons vu, l'ammoniaque associée aux nitrites, aux chlorures, à un taux élevé de résidu sec, permet d'affirmer une contamination par des urines, des matières fécales, des purins, etc.

11° *Acide phosphorique et phosphates.* — La présence dans l'eau de plus de 0 mmgr. 5 d'acide phosphorique par litre, indique une contamination.

12° *Fer.* — Dans certaines régions, les nappes souterraines renferment du fer, à l'état de sel ferreux, dissous par un excès de gaz carbonique ou encore à l'état de phosphate. La présence d'un milligramme et même moins d'oxyde de fer par litre donne à l'eau une coloration jaune ou brunâtre, un goût peu agréable, tache le linge blanchi, etc. Sans être nuisible à la santé, une telle eau présente de nombreux inconvénients. Il faut la déferriser (p. 430). Le fer doit toujours être recherché avec soin, même si l'expertise géologique n'en indique pas la présence dans le terrain. On évitera bien des mécomptes, comme ceux dont nous avons été témoin à plusieurs reprises. Assez souvent même, au moment où on décide le captage, l'analyse ne révèle pas de fer et l'eau dans la suite (après des pompages intensifs, par exemple), devient ferrugineuse.

C. — **Caractères biologiques.** — Ces caractères sont les plus importants de tous.

1° *Parasites.* — L'eau ne doit renfermer aucun parasite : amibes, ascaris, tricocéphale, oxyure, douve, ankylostome, etc., ou leurs œufs. Un examen microscopique du culot, après centrifugation d'une certaine quantité d'eau, pourra les faire reconnaître.

2° *Microbes.* — La question des microbes est capitale, étant donné

les épidémies que peuvent provoquer les eaux contaminées (p. 405). A côté des nombreux saprophytes, on peut rencontrer des microbes pathogènes et des microbes ayant une signification de contamination par des matières fécales ou des urines, comme le colibacille. Aussi, l'expertise bactériologique prend-elle une importance particulière.

a) *Puisage. Transport.* — Le puisage doit être fait aseptiquement (c'est-à-dire sans souiller l'eau à analyser par les doigts, la boue, la vase, etc.), dans des flacons stérilisés qu'on rebouche (émeri) et qu'on cachète à la cire. Ces flacons doivent être transportés *dans la glace* (caisse avec morceaux de glace et sciure de bois). Si l'eau se réchauffe pendant le voyage, il y a un extraordinaire développement de certains microbes (aquatiles) et la disparition de certains autres; l'analyse est alors sans signification au point de vue qualitatif ou quantitatif. *Refuser tout flacon qui arrive au laboratoire sans être entouré de glace.* Même pour l'analyse chimique, il est important que l'eau ne se réchauffe pas (modifications dues au développement des microbes). Plusieurs flacons en cas de bris.

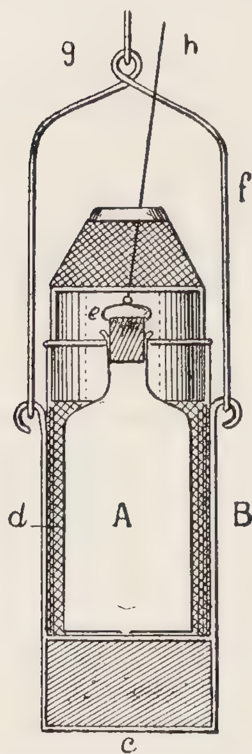


Fig. 88. — Appareil de puisage profond (G. Roux). Lorsque l'appareil est à la profondeur voulue on débouche la bouteille A en tirant sur *h*.

En somme : flacons de 50 centimètres cubes bouchés à l'émeri, stérilisés; cire; étiquettes, boîte avec glace et sciure de bois; envoi au laboratoire par les voies les plus rapides.

Différents appareils (fig. 88) permettent le puisage profond (couches inférieures d'un fleuve, d'un lac ou eau de puits).

b) *Analyse quantitative*[1]. — On fera la *numération des germes aérobies*, sur plaques de gélatine, qui contrairement à la gélose, mise à + 37 degrés, préférée par les bactériologistes américains (les résultats sont plus rapidement obtenus) donnent des chiffres plus élevés. C'est la méthode suivie par la plupart des laboratoires de France.

1. Pour les techniques de l'analyse bactériologique, soit quantitative, soit qualitative, voir H. VINCENT. La détermination bactériologique et le dosage du *Bacillus Coli* dans l'eau de boisson. *L'Hygiène générale et appliquée*, t. IV, p. 79, 1909. DOPTER et SACQUEPÉE. *Précis de bactériologie*, Paris, Baillière, édit. 4e édit., 1933. — MOLLIEX, *Analyse bactériologique des eaux potables*, Paris, Le François, édit., 1925. — DIENERT, GUILLERD, ÉTRILLARD et WANDENBULKE, *loco citato*. — A. ROCHAIX, Standardisation des méthodes d'analyse bactériologique des eaux, *Revue d'Hygiène et de Médecine préventive*, t. XLVII, déc. 1925, p. 1148 et Essai sur l'établissement d'une formule d'Analyse bactériologique des eaux, *Le Mouvement sanitaire*, mars 1936, p. 111.

On utilise habituellement l'échelle de Miquel :

0 à 10	germes au centimètre cube		eau excessivement pure.
10 à 100	—	—	eau très pure.
100 à 1 000	—	—	eau pure.
1 000 à 10 000	—	—	eau médiocre.
10 000 à 100 000	—	—	eau impure.
100 000 et au-delà	—	—	eau très impure.

Le nombre des microbes trouvés n'a qu'une signification relative et n'est qu'un élément d'appréciation, d'importance, d'ailleurs secondaire, de la qualité bactériologique d'une eau. On peut dire d'une façon générale, que plus le nombre des microbes d'une eau est élevé, plus cette eau a des chances d'être polluée, mais cette règle souffre d'assez nombreuses exceptions.

On doit tenir compte de la présence, en proportions considérables, des microbes liquéfiant la gélatine. D'autre part, certaines espèces saprophytes, bien connues quant à leurs caractères d'identification, ne se rencontrent guère que dans les eaux impures. Ce sont les divers *Proteus*, *B. fluorescens liquefaciens*, *B. fluorescens putrificus*, *B. cloacoe*, agents habituels de putréfaction ainsi que *Micrococcus prodigiosus*, *B. janthinus* et *B. violaceus*. La présence de ces espèces dans l'eau n'a pas non plus de signification absolue.

D. — **Analyse qualitative.** — Le pivot de l'analyse bactériologique des eaux est constitué par la recherche des espèces qui ont une signification de contamination fécale, c'est-à-dire des espèces qui existent normalement dans l'intestin de l'homme ou des animaux. Leur découverte dans les eaux indique qu'elles sont souillées plus ou moins abondamment par des matières excrémentitielles et que, par conséquent, elles peuvent l'être éventuellement par des microbes spécifiques pouvant provenir de l'intestin d'un malade ou de porteurs de germes (bacilles d'Eberth, paratyphiques, vibrion cholérique, etc.). Si ces hôtes normaux et pour certains absolument constants, de l'intestin, comme le colibacille, n'existent pas dans l'eau, il paraît difficile d'admettre qu'au même moment, les microbes pathogènes, de même origine, puissent s'y rencontrer.

1° On fera donc la *recherche du Colibacille* qualitativement et quantitativement (colimétrie), par l'emploi des méthodes en *bouillon phéniqué*, à 42°5, avec détection de l'indol dans les cultures obtenues. Une longue pratique a montré

l'excellence de ces méthodes. Le *Colibacille est le témoin* de la souillure fécale, il doit faire condamner une eau destinée à la boisson.

2° La méthode au *rouge neutre*, utilisée avec la technique et l'interprétation que nous en avons précisée[1], permettra, exécutée en même temps que la méthode en milieux phéniqués, de déceler la contamination globale de l'eau, la réduction du rouge neutre (virage au jaune canari avec fluorescence verte) étant l'apanage de microbes puissamment réducteurs, issus des matières fécales, des purins et des fumiers.

3° On recherchera les *bactéries putrides*, pouvant appartenir aux espèces les plus variées mais qui présentent des réactions biologiques communes, en particulier dégagent aux dépens des matières albuminoïdes de l'hydrogène sulfuré et du sulfhydrate d'ammoniaque. Leur présence dans l'eau constitue un élément très significatif de pollution. Leur recherche est d'autant plus utile qu'il paraît y avoir un antagonisme entre les bactéries putrides et le colibacille (A. Rochaix et Mlle Urtinette).

4° L'*entérocoque*, hôte très fréquent de l'intestin et qui survit dans l'eau assez longtemps, plus longtemps que le colibacille, sera recherché au moyen des *milieux à l'esculine* (A. Rochaix) seul ou additionné d'acide phénique à 1 gr. 8 d'acide phénique par litre (Diénert et Etrillard). Ce microbe ne se rencontre généralement pas dans l'eau, quand la contamination est accidentelle et due à une faute de prélèvement.

Ces recherches sont celles qu'on fait en vue du captage d'une source, de l'eau d'une nappe souterraine, etc., en vue de son adduction et de sa distribution, mais quand il s'agit de remonter à la cause précise d'une épidémie d'origine hydrique, on recherche les microbes qui peuvent être en cause : bacille d'Eberth, bacilles paratyphiques A et B, vibrion cholérique, spirochète ictéro-hémorragique, etc.

E. — **Appréciation de la potabilité de l'eau.** — Il faut d'abord rappeler qu'il est absolument indispensable de multiplier les analyses, à différentes époques de l'année, pour se faire une juste idée de la qualité d'une eau. Une analyse isolée, si complète fût-elle, ne présente qu'un intérêt relatif.

D'autre part, c'est l'analyse bactériologique qui, au point de vue de la détection des contaminations, a la primauté. Elle est infiniment plus sensible que l'analyse chimique. Un seul exemple le démontrera : Guillerd a calculé qu'une émergence, débitant 20 litres par seconde, devrait recevoir par vingt-quatre heures les urines de

1. A. Rochaix, Recherche rapide de la contamination des eaux de boisson, *Revue d'Hygiène*, t. XXXIX, juillet-août 1917, p. 472.

40 têtes de bétail pour qu'on puisse y relever une augmentation du taux de chlore de 1 milligramme par litre. Il en est de même pour tous les éléments chimiques que l'on recherche dans une eau. Les dosages chimiques manquent de sensibilité, la dilution de la substance étant plus grande que la sensibilité des méthodes.

Enfin, on ne peut porter un jugement sain sur la qualité d'une eau qu'en se basant sur un ensemble d'éléments : enquête sur place, données hydrogéologiques, expertises physiques, chimique et bactériologique, répétées à des époques différentes de l'année, sèches, pluvieuses, etc.

7° *Glace.* — La pureté de la glace alimentaire dépend de la nature de l'eau qui l'a formée. Elle renferme souvent un très grand nombre de microbes et quelquefois des espèces pathogènes. Le staphylocoque a été retrouvé, après 70 jours de congélation. Le bacille typhique a résisté à cent trois jours de congélation. Frenkel à Berlin a retrouvé 21 à 8 800 germes, par centimètre cube, dans les glaces dites alimentaires du lac de Rummelsberg, au-dessus de Berlin. Mais actuellement la glace naturelle a été abandonnée ; on n'utilise guère que les glaces, fabriquées artificiellement. Il est naturellement indispensable qu'elles proviennent d'eau pure et contrôlée.

II. — UTILISATION DES EAUX NATURELLES

Si l'eau est suffisamment pure, on peut l'utiliser sans la traiter.

1° Eaux météoriques. Eau de pluie. Rosée. — L'eau des *citernes* est trop peu minéralisée (p. 406), difficile à recueillir en grande quantité, difficile à préserver des souillures extérieures. Cependant ce mode d'alimentation en eau potable est le seul possible dans certains pays. On recueille, en général, l'eau des toits qu'on conduit dans des citernes cimentées. Celles-ci devraient toujours être construites au-dessus du sol. A Venise existaient, autrefois, des citernes-filtres où l'eau traversait une couche de sable avant d'arriver dans la citerne.

On a essayé, dès l'antiquité, d'utiliser l'*humidité atmosphérique.* Knapen a repris l'étude de ce problème dans ces dernières années. Il a installé à Trans-de-Provence un « puits aérien » (fig. 89), qui permet de condenser l'humidité atmosphérique pendant la nuit.

Les résultats sont très encourageants et ne tarderont pas à permettre la mise en usage de ces puits qui rendront les plus grands services dans les régions désertiques.

2° ***Nappes souterraines. Puits.*** — Les puits sont un mode très habituel de puisage de l'eau; dans beaucoup de régions, c'est le seul moyen pratique.

Les *puits ordinaires* ne dépassent pas la première nappe superficielle; l'eau est alors souillée par toutes les impuretés, ainsi que le démontrent les analyses chimiques et bactériologiques. *Ces puits doivent être absolument condamnés.*

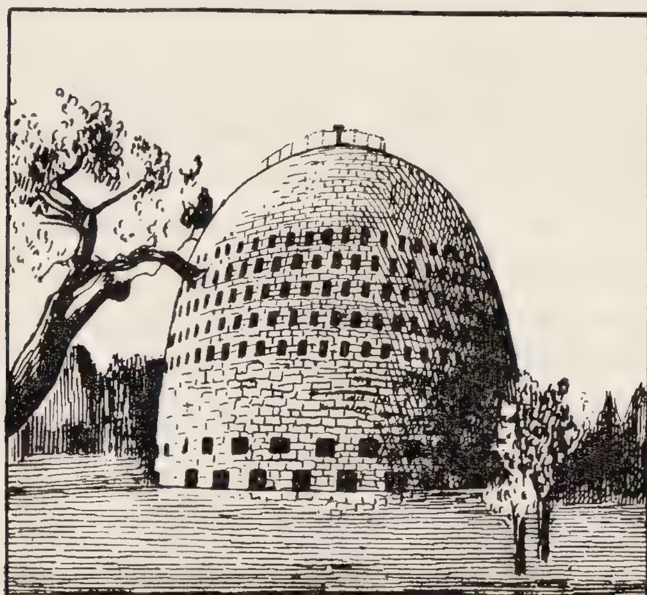


Fig. 89. — Puits aérien de A. Knapen.

Devraient seuls être utilisés les puits profonds, c'est-à-dire qui dépassent la première couche superficielle, traversant la couche imperméable et allant ainsi utiliser la nappe profonde. L'eau de ces puits peut être excellente. Néanmoins, des précautions spéciales doivent être prises au moment de la construction, pour que la nappe superficielle ne puisse pas filtrer le long du mur du puits et contaminer la nappe profonde. Il faut aussi que la margelle dépasse le sol et soit fermée, pour que les souillures ne puissent jamais pénétrer dans le puits lui-même. Malgré toutes ces précautions, *les puits sont toujours suspects*, étant le plus souvent situés au voisinage immédiat des fermes, des fosses à fumier, etc.; à plus forte raison doivent-ils être condamnés dans les villes. L'eau ne doit pas être puisée par un seau, mais par une pompe.

Les *puits tubulaires* ont rendu de grands services, surtout pour les armées en campagne. Ce sont des tubes métalliques larges de 30 à 60 centimètres que l'on fait pénétrer très rapidement dans la nappe profonde.

Les *puits artésiens* (Artois, 1126), utilisés depuis longtemps par les Chinois, et dont deux types existent à Paris (Grenelle et Passy), mettent en relation avec la surface une nappe d'eau souterraine, sous pression en général, trop minéralisée, peu potable.

3° ***Eaux de source.*** — On a vu plus haut (p. 408), ce qu'il fallait penser des sources. Il nous paraît impossible, dans un pays très peuplé, de trouver le volume d'eau nécessaire à une grande collectivité, en eau de source que l'on puisse employer sans purification.

Paris a dépensé des sommes énormes et fait des travaux d'art gigantesques pour amener l'eau des résurgences calcaires de la Dhuys (20 000 m^3), de la Vanne (100 000 m^3), de l'Avre (80 000 m^3), du Loing et du Lunain (50 000 m^3), etc. Ces eaux étaient fréquemment contaminées. Certaines épidémies typhiques des localités voisines des résurgences se transmettaient à Paris, etc. Aussi a-t-on été obligé de stériliser l'eau distribuée. De nouveaux projets (Vals de Loire) sont à l'étude.

Cet exemple est typique; il montre l'impossibilité pour une grande ville (au moins dans un pays très peuplé) de s'alimenter en eau de source pure. Ne vaut-il pas mieux, dès lors, au lieu de construire des centaines de kilomètres d'aqueducs, qui ont, en outre, l'inconvénient d'être facilement détruits, en cas d'émeute ou de guerre, ne vaut-il pas mieux puiser l'eau dans la rivière prochaine, l'épurer et la distribuer? Pour nous, ce second système, qui permet d'avoir l'eau en quantité indéfinie, d'être sûr de sa pureté, est infiniment supérieur au premier, surtout en France, où la plus grande partie de notre sol est très fissuré.

Par contre, les petites sources peuvent être utilisées pour des collectives réduites (particuliers, petites villes).

4° ***Eaux des fleuves, rivières, etc.*** — Les eaux des cours d'eau ne peuvent pas être directement utilisées pour la boisson, en raison des pollutions auxquelles elles sont soumises de façon incessante. Mais dans certains cas, on peut utiliser, au moyen de puits, de galeries, etc., les eaux des nappes souterraines qui bordent le lit du fleuve ou de la rivière et qui sont un mélange de l'eau provenant en partie des collines avoisinantes (Lyon, Toulouse, Montauban, Béziers, etc.). Elles doivent être stérilisées.

5° ***Barrages-réservoirs.*** — Dans beaucoup de régions, on a créé des barrages-réservoirs sur le cours des rivières. Il s'y fait une auto-épuration assez active, mais que viennent souvent troubler les ruissellements d'eaux superficielles. Il est indispensable de stériliser les eaux avant distribution.

III. — ÉPURATION DE L'EAU

L'épuration de l'eau vise la purification bactérienne et la correction physique et chimique.

A. — *Purification bactérienne.*

a) **Préfiltration. Dégrossissage.** — Souvent avant la filtration, comme avant l'épuration par d'autres procédés (chloration, ozonification, etc.), on est obligé de soumettre l'eau à une clarification

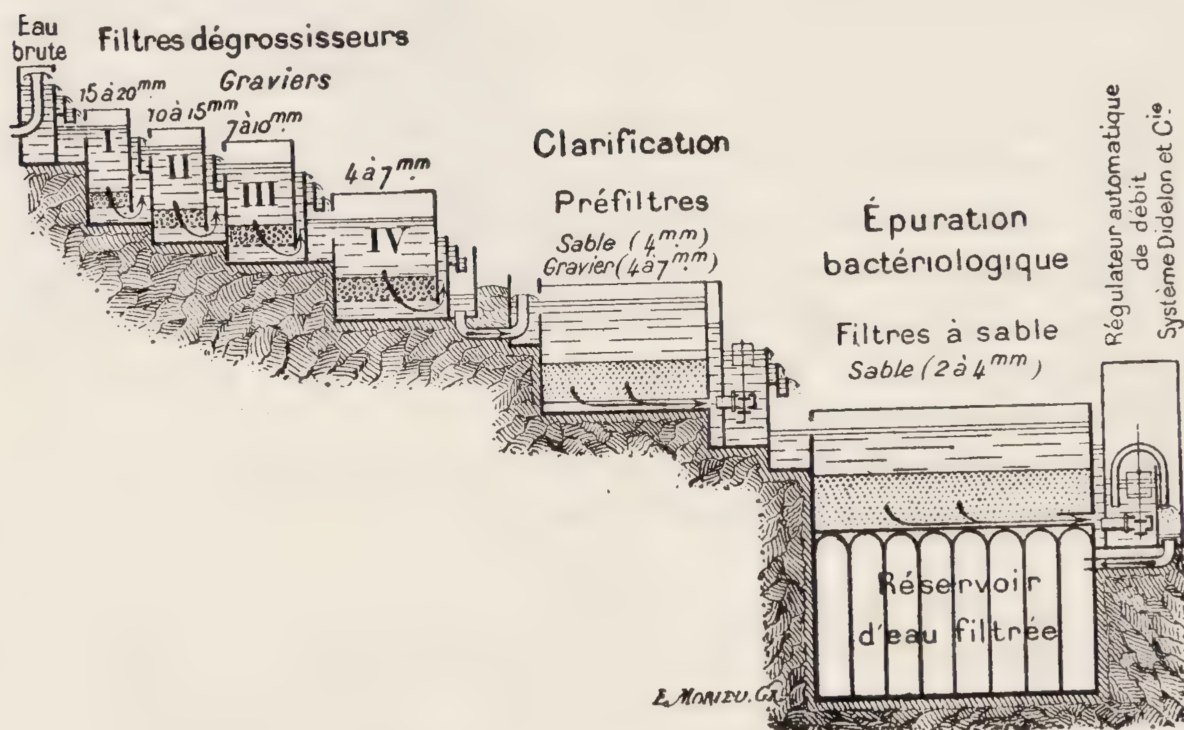


Fig. 90. — Filtres Puech et Chabal.

préalable. Cette dernière peut être réalisée par les filtres dégrossisseurs, les préfiltres, dont les types les plus connus en France sont les filtres Puech et Chabal (voir fig. 90).

En réalité, la clarification doit se faire par étapes. On commence par éliminer les matières les plus lourdes, comme les sables, par décantation et sédimentation. On fait ensuite passer l'eau sur les dégrossisseurs, constitués par des bassins successifs, remplis de cailloux de taille diminuant progressivement, jusqu'au sable grossier, avec des

vitesses allant de 100 à 400 mètres cubes par mètre carré et par vingt-quatre heures. Les matériaux de ces différents bassins retiennent successivement les particules en suspension, les plus grossières, puis les plus fines. La préfiltration non seulement clarifie l'eau, mais opère une épuration bactérienne pouvant aller jusqu'à 80 p. 100 (Miquel, Bonjean, etc.).

b) **Filtres à sables submergés.** — Dans ces filtres, la colonne de sable est recouverte par une couche plus ou moins épaisse de l'eau à épurer. L'organe filtrant, dans ce cas, est soit une membrane biologique naturelle, soit une membrane chimique artificielle.

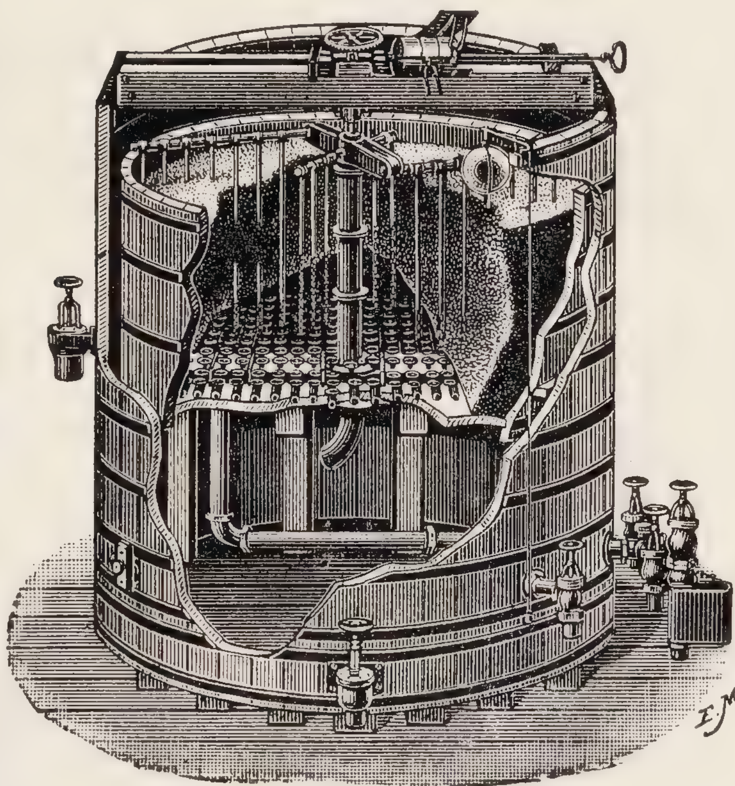


Fig. 91. — Filtre américain (*Rev. hyg. municipale*).

Dans les *filtres à sable lents* (filtres anglais, filtres de Hambourg, etc.), la membrane filtrante est une membrane biologique, véritable feutrage d'algues vertes et bleues, de diatomées, etc. (couche grouillante de vie des Allemands), apportées par l'eau elle-même. Mais le débit n'est que de 2 mètres cubes par mètre carré de surface filtrante. Leur nettoyage est long et onéreux. Ils ont rendu très grands services au moment de l'épidémie de choléra de Hambourg, en 1892, mais ils sont maintenant abandonnés.

Les *filtres à sable rapides* comportent l'addition à l'eau d'une substance chimique coagulante qui, en se déposant à la surface du sable, forme une *membrane filtrante artificielle.*

Dans les *filtres dits américains*, l'eau est au préalable additionnée dans un bassin de sulfate d'alumine (20 à 30 gr. par m^3), qui au contact du carbonate de chaux donne de l'hydrate d'alumine insoluble qui, entraîné par l'eau, se dépose à la surface de la masse de sable pour donner la membrane filtrante artificielle. Il faut donc

que l'eau soit suffisamment calcaire. Le nettoyage doit se faire tous les jours en renversant simplement le courant d'eau qui brosse le sable. Au bout de vingt minutes de remise en marche normale, la membrane filtrante s'est déjà reformée en couche suffisante, pour donner de l'eau épurée (fig. 91, filtre américain).

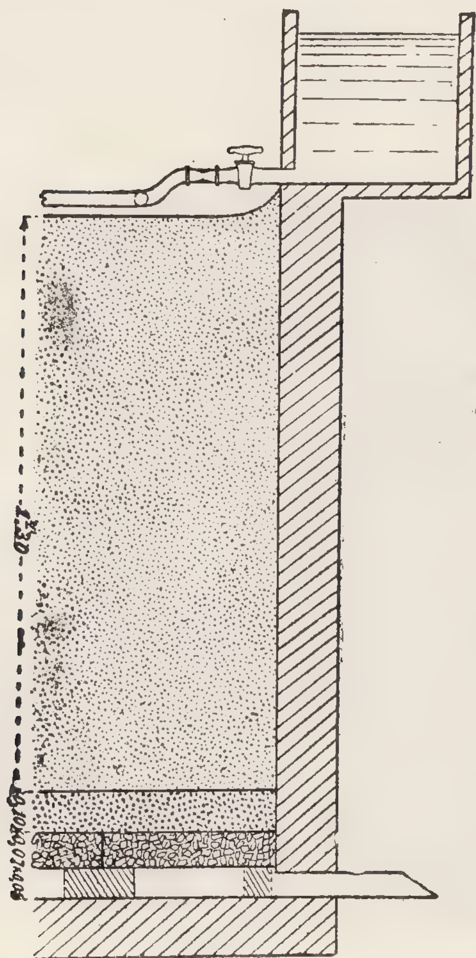


Fig. 92.
Schéma du filtre à sable non submergé.



Fig. 93.
Filtre Bezault, à sable non submergé.

La vitesse de filtration est très grande : 100 à 120 mètres cubes par mètre carré de surface filtrante et par jour.

c) **Filtres à sable non submergés** (Miquel et Mouchet). — Dans ces filtres, l'eau ne stagne pas au-dessus du sable ; on la distribue en pluie à la surface, elle s'infiltre intérieurement et suit la surface des grains de sable. Le sable doit avoir de 1 à 2 millimètres de diamètre et présenter une épaisseur suffisante (au moins 2 m.). La vitesse de filtration est de 4 à 5 mètres cubes par mètre carré et par jour.

Ces filtres, lorsqu'ils fonctionnent bien, donnent des eaux bactériologiquement pures. Mais il est difficile d'obtenir que la distribu-

tion soit bien régulière; il faut que l'eau soit claire; souvent il se fait une grésification de certaines parties de la masse de sable, qui nuit à l'épuration, etc. La surveillance doit être très étroite (fig. 92 et 93).

d) **Filtration au sable à sens horizontal.** — Lorsqu'on ne dispose pas d'une hauteur suffisante pour faire un filtre vertical, on peut aménager une couche de sable sur une certaine longueur et la faire parcourir par l'eau. La vitesse à laquelle l'eau devra traverser cette masse ne peut être indiquée *a priori* et sera fixée par l'expérience directe.

e) Pratiquement, les **filtres à sable**, quels qu'ils soient, n'assurent qu'une épuration bactérienne incomplète, bien que très appréciable. Aussi ces appareils sont-ils complétés par l'application à l'eau qui en sort, de procédés qui achèvent la stérilisation : ozonification ou chloration.

2° ***Purification par les procédés physiques.*** — *a*) **Electricité.** — Wolf, de New-York, ajoute à l'eau une partie pour 5 833 d'un liquide provenant de la décomposition par l'électrolyse d'une solution à 2 p. 1 000 de sel marin. Pas pratique.

b) **Ozone.** — L'ozone est de l'*oxygène condensé* : O^3. C'est un gaz incolore, à odeur alliacée, produit dans l'air par les effluves électriques. C'est un oxydant puissant, et, par conséquent, un gaz très bactéricide. Frölich (1891) applique cette propriété bactéricide à la stérilisation des eaux; Ohlmüller (1892) confirme. En somme, l'ozone détruit les matières organiques et les microbes, à condition d'un brassage énergique, avec l'eau.

L'eau stérilisée par l'ozone se débarrasse très vite du gaz et de son odeur; elle ne conserve aucun élément étranger. Théoriquement, le procédé est donc excellent. Il a été industrialisé par Tindal (1893), Otto (1895), Abraham et Marmier, de Frise, Siemens et Halske. De nombreuses villes ont adopté l'un ou l'autre de ces systèmes (Nice, Cosne, Avignon, Chartres, Wiesbaden, Paderborn, Ginneken, etc.).

Tout appareil à ozone se compose de deux parties essentielles :

1° *Producteur d'ozone.* — De l'air bien desséché, parcourt un appareil traversé incessamment par des effluves électriques. L'air se charge ainsi d'ozone. L'existence du courant électrique, dans la ville, est donc indispensable.

Les effluves proviennent de deux électrodes séparées par de l'air

(de Frise, Otto, fig. 94 et 95) ou mieux par du verre (Siemens, Abraham et Marmier, fig. 96), ce qui empêche l'étincelle. Le système le plus employé est le Siemens-de-Frise. Le courant doit avoir un fort potentiel (6 à 20 000 volts). Les électrodes sont refroidies par un courant d'eau. L'ozone doit être suffisamment concentré (plus de 3 gr. par mètre cube d'air).

2° *Un appareil pour mélanger intimement l'eau et l'ozone.* — Il faut 0,5 à 1 gramme d'ozone par mètre cube d'eau. On utilise, en général, pour le brassage, une colonne de Gay-Lussac, de 3 à 4 mètres de hauteur traversée par l'eau et par l'ozone; des diaphragmes superposés percés de très petits trous (De Frise), ou un brassage par

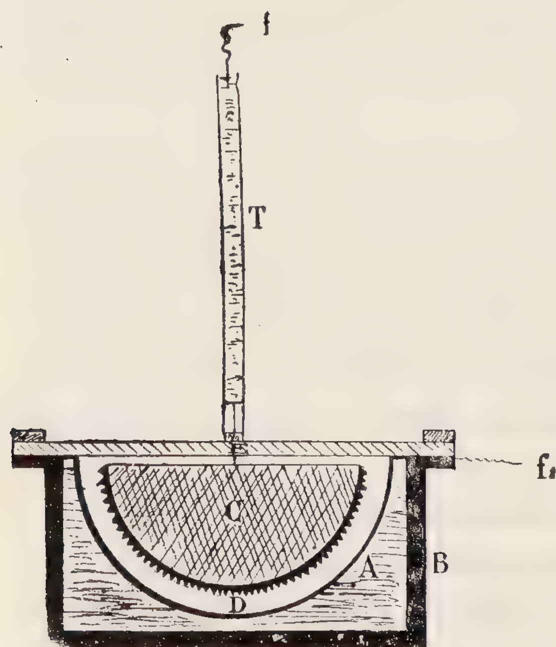


Fig. 94. — Coupe d'un ozoneur de Frise (*Revue hyg. municipale*). D = Air ozoné.

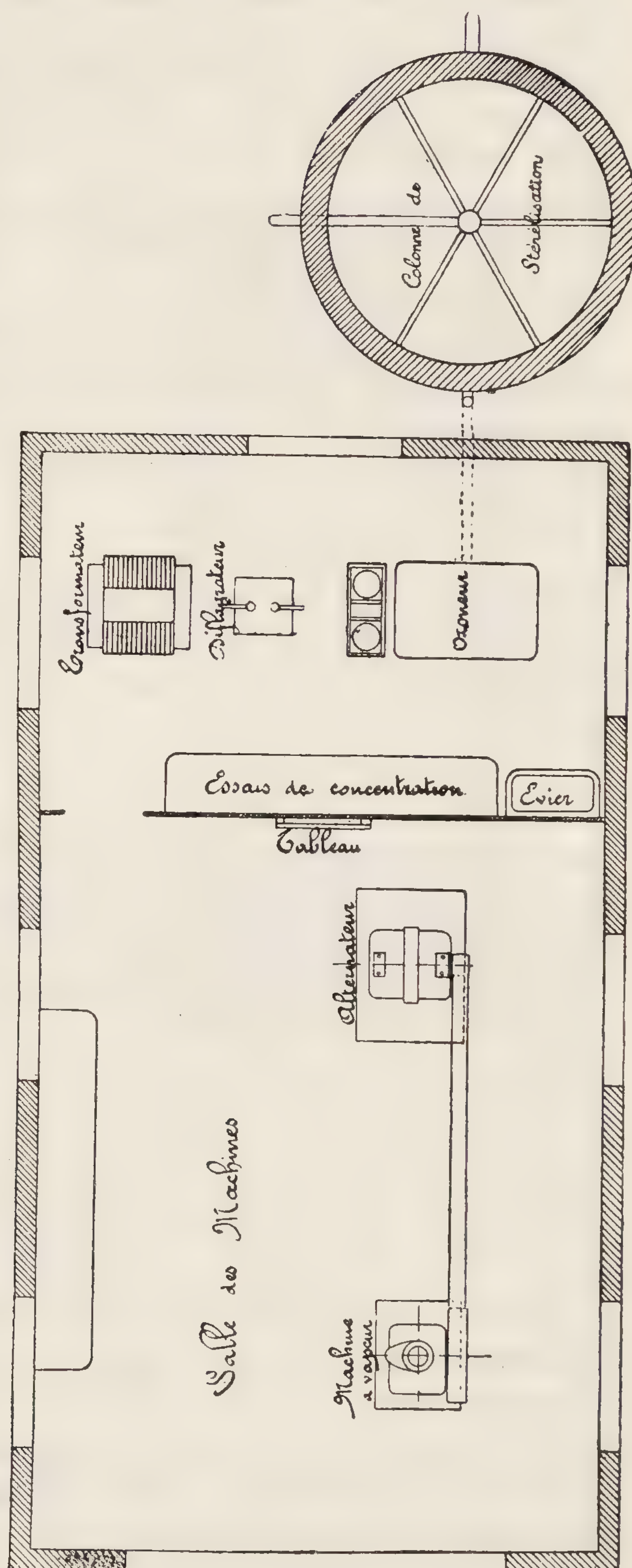


Fig. 95. — Coupe d'un ozoneur Otto (*Rev. hyg. municipale*).

trompe (Otto) assurent le mélange intime. L'eau est ensuite distribuée.

On a également construit des *appareils domestiques* à stérilisation par l'ozone. Ils ne sont pas recommandables, toute surveillance étant impossible. Mais il existe des appareils réduits pour usines (par exemple pour brasseries) qui peuvent être surveillés et fonctionnent bien.

Les résultats obtenus sont excellents, quand l'ozone est suffisamment brassé avec l'eau. La réduction microbienne est totale, tous les micro-organismes sont détruits; la réduction (par oxygénation) des matières organiques est également très complète. Donc, *un appareil à ozone bien construit est un excellent appareil de purification de l'eau potable.*

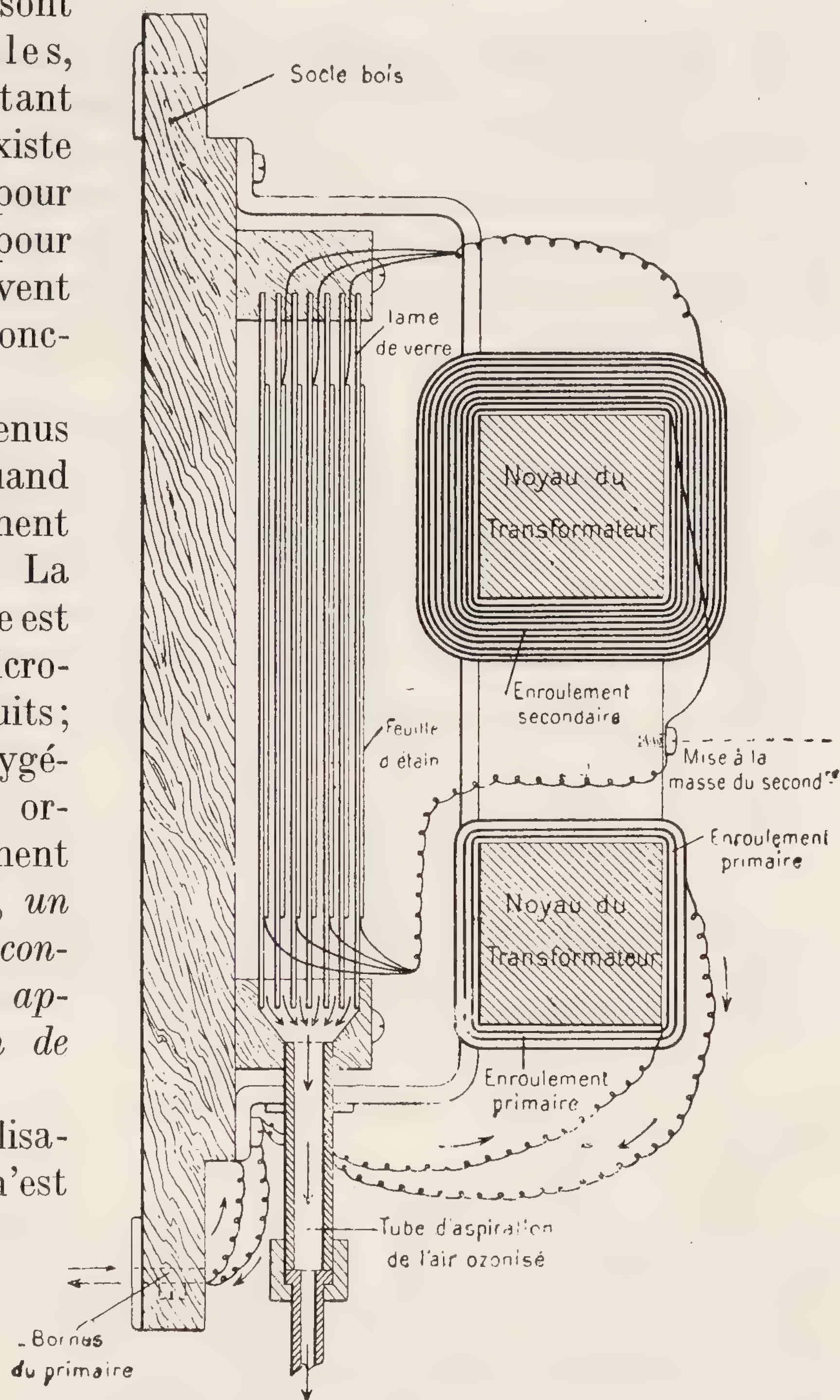


Fig. 96. — Ozoneur Abraham et Marmier (*Rev. hyg. municipale*).

Cependant la stérilisation par l'ozone n'est peut-être pas à recommander pour les très petites agglomérations, en raison des frais assez considérables qui sont nécessaires pour la surveillance. Si l'eau est trouble, il faudra une préfiltration avant la stérilisation par l'ozone.

c) **Rayons ultra-violets.** — Voir page 435 les appareils domestiques à rayons ultra-violets. La stérilisation de l'eau urbaine par

les rayons ultra-violets qui paraît être la méthode d'avenir, n'est cependant pas encore au point.

*3° **Purification de l'eau par les procédés chimiques.*** — *a*) **Chloration.** — Le chlore libre ou à l'état naissant est un stérilisant énergique de l'eau. Parmi les composés du chlore qui ont été essayés, il ne paraît s'être maintenu en grand que ceux au *chlore gazeux* ou ceux à l'*hypochlorite de soude* (la préparation du peroxyde de chlore étant dangereuse, l'emploi de ce corps n'est pas à conseiller).

α) *Chlore gazeux.* — Le chlore livré à l'état liquide (en bouteilles métalliques) est détendu dans des appareils spéciaux et le gaz obtenu doit être mis en contact intime avec l'eau, ainsi qu'on le fait pour l'ozone. De même, il faut préalablement clarifier l'eau et la priver autant que possible de ses matières organiques. De même, la dose de chlore à employer dépendra de la nature de l'eau et pourra varier de 0 gr. 1 à 1 gramme et plus par mètre cube. Il faut neutraliser l'excès de chlore par la *déchloration consécutive* (sulfite ou hyposulfite de soude).

Les appareils au chlore gazeux ne sont pas construits en France. La plupart des grandes villes américaines (New-York, Chicago, etc.) qui stérilisent leurs eaux d'alimentation par le chlore gazeux utilisent l'appareil Patterson et en Allemagne, où son emploi s'est rapidement généralisé, l'appareil Ornstein.

Tous ces appareils sont très délicats et demandent une surveillance constante.

β) *Hypochlorite de soude.* — La stérilisation de l'eau par l'eau de Javel (hypochlorite de soude) a fait l'objet d'une instruction du Conseil supérieur d'Hygiène de France du 12 août 1929, qui en précise les conditions d'emploi.

Ces eaux doivent être limpides (nécessité fréquente de la décantation et de la préfiltration). Elles ne doivent pas renfermer plus de 3 milligrammes par litre de matières organiques (en 0 consommé). Elles ne doivent pas renfermer de quantités appréciables d'ammoniaque, d'urée, de nitrites ou de sels ferreux, tous corps particulièrement avides de chlore, susceptibles de le dériver à leur profit, et de n'en laisser que des doses insuffisantes pour assurer l'épuration.

Les appareils que l'on peut utiliser sont très nombreux, le choix à faire dépend de l'importance de l'installation, mais ils doivent tous posséder les qualités suivantes : la surveillance et le réglage doivent être faciles; ils doivent posséder un moyen d'enclanchement arrêtant le débit d'eau quand l'hypochlorite vient à manquer; ils doivent être automatiques pour assurer la proportionnalité de l'apport d'hypochlorite au débit de l'eau à stériliser; ils doivent posséder les moyens d'assurer leur mélange le plus parfaitement possible; enfin on possédera au moins une unité de rechange, toujours disponible.

On peut utiliser soit l'eau de Javel (12° chlorométriques au minimum), soit l'extrait de Javel (40° au minimum). Le degré chlorométrique français correspond à un litre de chlore gazeux à 0 degré et à 760 millimètres et pesant 3 gr. 17. Donc, pour connaître en grammes le poids de chlore actif, il suffit de multiplier le degré chlorométrique par 3,17.

La dose de chlore libre à employer n'est pas proportionnelle à la quantité d'oxygène enlevée au permanganate de potasse dans le dosage des matières organiques : elle est bien inférieure. Elle doit être déterminée expérimentalement ainsi qu'il suit :

1° On prépare une solution javellisante telle que 1 goutte (20 gouttes au cm^3) correspondent à 0 mm. 05 de chlore par litre;

2° On prend 5 flacons de 1 litre, en verre blanc de préférence, bouchés à l'émeri et numérotés de 1 à 5;

3° Dans chacun, on verse un demi-litre de l'eau à examiner;

4° On compte dans chaque flacon numéroté un nombre de gouttes de la solution javellisante correspondant à ces numéros :

	NUMÉROS DES FLACONS				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
Nombre de gouttes (à 0 mgr. 05 de chlore par goutte)	1	2	3	4	5
Milligrammes de chlore par litre (il faut multiplier par 2 puisqu'on opère sur un demi-litre)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5

Après un contact d'une demi-heure et agitation au début, au milieu et à la fin de l'expérience, on ajoute dans chaque flacon une quantité égale (soit V gouttes de réactif ioduré amidonné).

On note le flacon coloré attenant à la série des flacons non colorés.

Le taux de javellisation nécessaire est celui qui correspond au premier flacon resté coloré. Si, par exemple, le premier flacon est incolore, alors que le deuxième reste coloré, le taux de javellisation sera de 0 mgr. 2 par litre.

Lorsque les variations de composition influant sur les doses de chlore à employer sont trop grandes et trop fréquentes, il y a assez souvent un excès de chlore. On est obligé dans ce cas de déchlorer l'eau soit en la faisant passer sur des filtres de charbon, soit en neutralisant par le sulfite ou mieux par l'hyposulfite de soude. (Il faut de 1 à 1,33 d'hyposulfite pour neutraliser 1 de chlore pur, en excès.)

Souvent l'eau traitée par la javellisation présente de mauvais » goûts » : goûts de chlore (quand il y en a un excès), de poisson pourri, de moisi et le

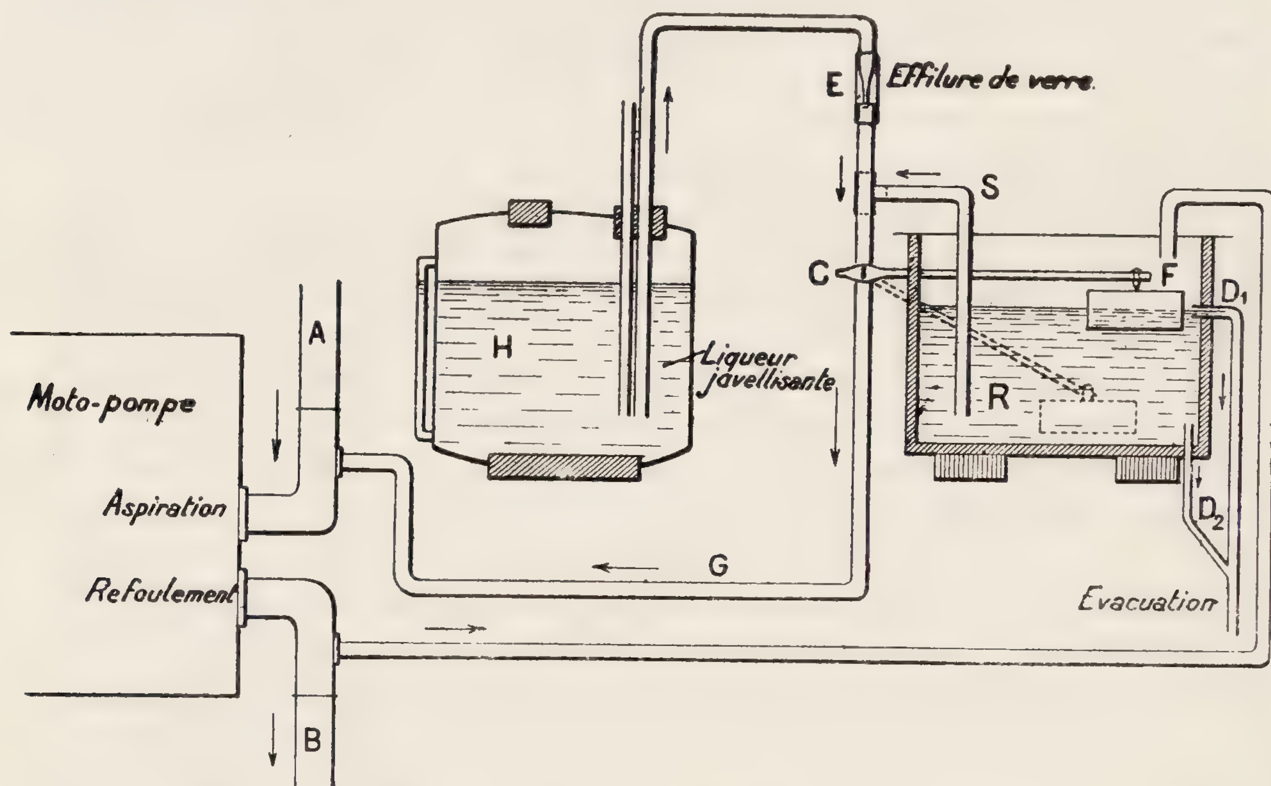


Fig. 97. — Appareil de Bunau-Varilla pour verdunisation.

plus souvent d'iodoforme (dû à la formation de chlorophénols au contact de parcelles de goudron imprégnant la paroi du tuyau ou les cordelettes des joints) ou de substances phénoliques provenant des précipitations atmosphériques. En faisant passer l'eau javellisée sur des filtres de charbon actif (procédé Urbain) on fait disparaître ces goûts.

γ) *VERDUNISATION.* — Une circulaire ministérielle, du 15 février 1930, recommande le procédé de la verdunisation dû à M. P. Bunau-Varilla. Dans ce procédé, on emploie, si les eaux sont claires, des doses infimes, 1 à 2 décimilligrammes de chlore par litre, dose habituellement très inférieure à celle que peut absorber l'eau et qui ne nécessite pas de traitement ultérieur de neutralisation.

Un brassage très énergique est nécessaire pour obtenir la stérilisation, qui, d'après son auteur, serait due à des radiations ultra-violettes émanant des molécules de chlore en mouvement.

On voit, figure 97, l'appareil automatique imaginé par l'auteur.

Ce procédé a été adopté par de nombreuses villes en France, aux colonies et à l'étranger.

b) **Iode.** — L'iode à l'état naissant, est très bactéricide. On a fabriqué des pastilles très commodes pour les explorateurs, les voyageurs. Pastilles n° 1 (bleues, par addition de bleu de méthylène, pour les reconnaître) : $KI + 10^3Na$; pastilles n° 2 (rouges au moyen de fuschine) : *a.* tartrique; pastilles n° 3 (blanches) hyposulfite de soude. Les pastilles sont dosées pour 1 litre d'eau. On met dans un verre une pastille n° 1 et une pastille n° 2, on agite on verse dans le litre d'eau. L'iode naissant stérilise en 15 minutes. On décolore par la pastille 3. On peut boire de suite. On pourrait utiliser la *teinture d'iode* (5 à 6 gouttes par litre).

c) *Permanganate de potasse.* — On ajoute au permanganate jusqu'à coloration rose. On laisse en contact pendant deux heures. On décolore par l'alun. Procédé peu sûr.

d) *Manganate de baryum* (Cambier). — On mélange le manganate au sable du filtre.

e) *Chaux* (Linden). — La chaux stérilise; on ajoute de l'eau de Javel et du permanganate pour enlever le goût.

4° Contrôle. — Toute eau naturellement pure, ou artificiellement purifiée doit être soumise à un contrôle aussi fréquent que possible. Les instructions du 12 juillet 1924 en précisent les conditions.

B. — *Corrections physique et chimique.*

a) *Mauvaise saveur et odeurs.* — Nous avons vu que les eaux, à la suite de leur traitement, en vue de leur purification bactérienne pouvaient présenter de mauvais goûts (p. 428), mais spontanément l'eau peut posséder des saveurs anormales et désagréables (goût de rouille, saveur astringente, etc.). Il faudra en rechercher l'origine par l'analyse et soumettre ces eaux au traitement convenable pour les débarrasser des substances à incriminer ou les neutraliser.

Les odeurs très variées sont dues à la décomposition des matières organiques ou à la présence de certains végétaux, les algues en particulier. Le meilleur traitement consiste à faire passer les eaux sur des filtres à charbon activé, comme nous l'avons indiqué pour faire disparaître les « mauvais goûts » consécutifs à la chloration.

b) *Turbidité.* — La filtration, ou tout au moins la préfiltration ou le dégros-

sissage rendront l'eau claire et limpide. Mais, en général, la correction de la turbidité sera réalisée en même temps que la purification bactérienne.

c) Correction de l'agressivité. — On a vu qu'agressivité et acidité sont liées. Il faudra augmenter la dureté de l'eau et la ramener à la neutralité. Tout d'abord, on chassera l'excès de CO2 par l'aération, puis on alcalinisera l'eau, en ajoutant soit du lait de chaux ou une solution de carbonate de soude, on la fera passer sur des lits de calcaire.

d) Adoucissement. — On a vu que les eaux trop dures, si elles ne sont pas nocives, présentent une série d'inconvénients (incrustation des chaudières, obstacle au savonnage, etc.). Elles doivent être corrigées. On utilise soit le procédé à la chaux et à la soude pour la précipitation des sels de chaux et magnésie, soit le procédé à la *permutite* ou aux *zéolithes*. C'est le premier procédé qui est le plus employé. La permutite est constituée par des silico-aluminates alcalins qui précipitent les sels de chaux, de magnésie, etc. On se débarrasse ensuite des précipités insolubles. La permutite est soit naturelle soit préparée artificiellement par synthèse. De nombreux appareils industriels ou ménagers permettent l'adoucissement de l'eau.

Mais il faut souligner que l'adoucissement de l'eau a surtout un intérêt industriel, la substitution de sels alcalins aux sels de chaux et de magnésie n'étant pas sans inconvénients pour la potabilité de l'eau (eau devenant riche en bicarbonate de soude, en chlorure de sodium, ou en sulfate de soude (laxatif).

e) Déferrisation. — Les eaux qui renferment du fer et son compagnon le manganèse au-dessus de 0 mgr. 6 (p. 413), doivent être soumises à un procédé de ferrisation. Il existe de nombreux procédés (Piefke, Trailigaz, Degrémont, etc.), qui sont basés sur le principe suivant : aérer l'eau pour provoquer une oxydation des sels de fer et retenir ensuite ces sels insolubles sur des lits de coke ou de lave volcanique et de sable. On doit arriver à ramener la teneur en sels de fer ou de manganèse à 0 mgr. 1 par litre.

f) Eaux salées. — Dans certains pays d'orient ou voisins de la mer, on ne dispose que d'eaux riches en chlorure de sodium. Le seul moyen de les rendre potables est la *distillation*. On utilise depuis longtemps ce procédé à bord des navires.

C. — *Purification à domicile.*

*1° **Chaleur.*** — La meilleure manière de stériliser l'eau est de la *faire bouillir*. On a dit que l'eau bouillie était indigeste. Il n'en est rien, à condition de la faire bouillir longtemps avant l'usage, et de la laisser s'aérer de nouveau.

Les appareils qui utilisent la chaleur sont nombreux : Lepage (fig. 98), Cartault (fig. 99), Dehaître, etc. Dans plusieurs de ces appareils, la rentrée d'air, pendant le refroidissement, se fait à travers un tube muni de coton. Un certain nombre d'appareils (Geneste et Herscher, Vaillard et Desmaroux, etc.), sont suscepti-

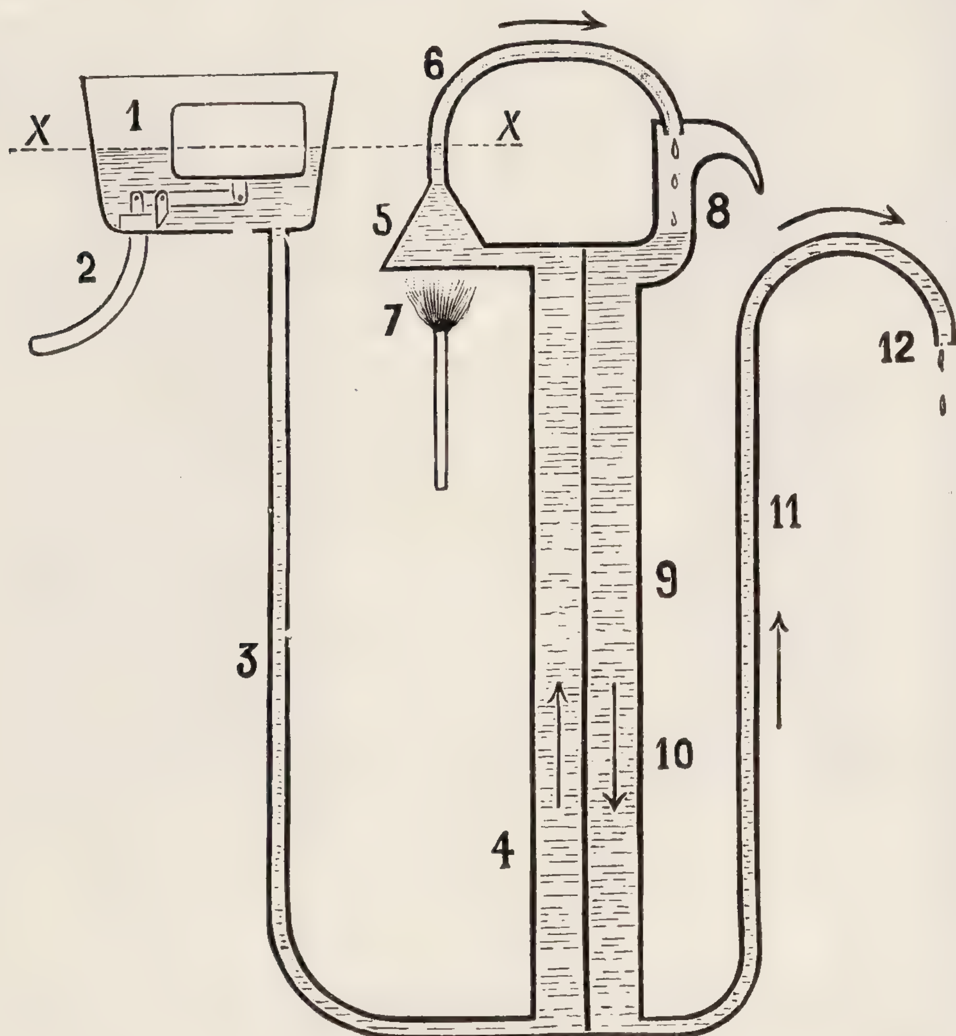


Fig. 98. — Appareil Lepage (schéma). — 2, 1, arrivée de l'eau impure. — 5, bouilleur chauffé par la flamme 7. — 8, 9, 10, 11, 12, eau stérilisée; l'eau 9, 10, échauffe l'eau 4.

bles de donner des quantités d'eau suffisantes pour des casernes, des hôpitaux, des écoles, etc.

2º ***Filtration.*** — On utilise différentes substances.

a) *Sable.* — Il existe des filtres à sable non submergé, de petit modèle, utilisables dans les ménages (p. 422).

b) *Charbon et grès.* — Les filtres au charbon et au grès ne sont en réalité que de simples clarificateurs; ce ne sont pas des filtres pouvant inspirer confiance pour l'arrêt des microbes.

c) *Porcelaine.* — C'est le filtre Chamberland. Il est constitué par une bougie de porcelaine de Sèvres, dégourdie à 1 200 degrés, et non recouverte d'émail. Les lettres indiquées sur les modèles vont de B à F; le modèle B est le plus poreux et le modèle F le moins poreux. Ces bougies peuvent être employées seules et adaptées au robinet (fig. 100); un appareil métallique fonctionnant ainsi sous pression débite 3 à 4 litres à l'heure, on peut coupler les bougies à plusieurs sous pression, ou en les trempant simplement dans un récipient (fig. 101).

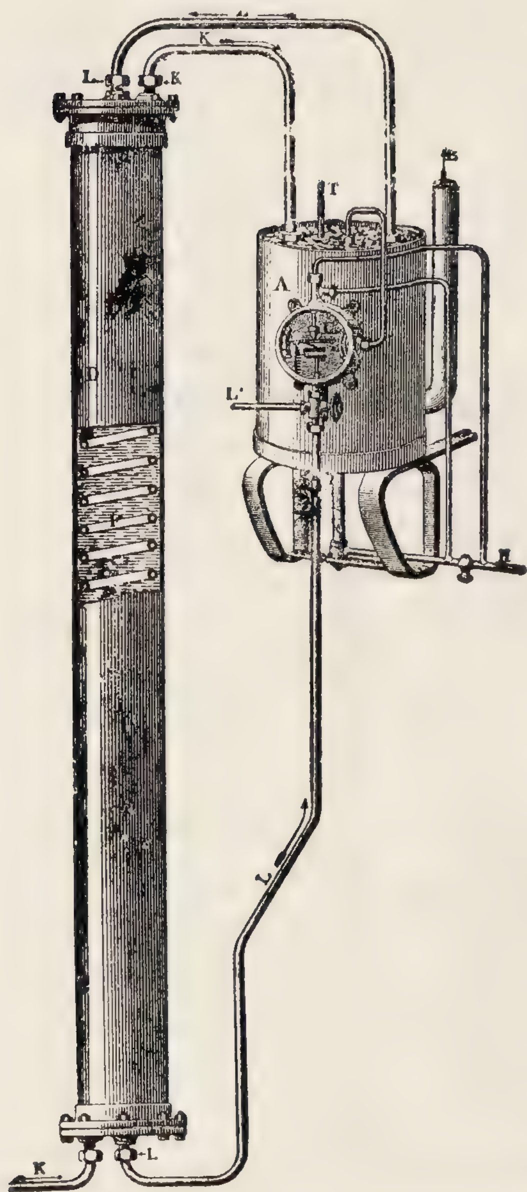


Fig. 99. — Appareil Cartault. — A, caléfacteur. — D, échangeur de température. — C, régulateur automatique. — E, évacuation des gaz brûlés. — F, serpentin. — H, arrivée du gaz. — K, arrivée de l'eau impure. — L, eau stérilisée. — L′, sortie de l'eau stérilisée. — T, thermomètre.

La filtration à travers les bougies Chamberland (sauf pour les microbes dits invisibles) est parfaite. C'est avec la bougie Chamberland qu'on isole les toxines des cultures microbiennes. Mais, en pratique, *il faut faire des réserves.* En effet : 1° La bougie peut être vendue *fêlée*, et par conséquent ne filtrant pas. Il importe d'essayer chaque bougie que l'on achète, en la plongeant dans un seau d'eau et en faisant pression intérieurement par la tétine, par exemple au moyen d'une pompe à bicyclette. Aucune bulle d'air ne doit passer si la bougie n'est pas fêlée. 2° Ces bougies nécessitent un *nettoyage*, une stérilisation assez fréquente, toutes les semaines environ. En effet, le dépôt de matières organiques ou autres et de microbes, qui se fait à la surface de la bougie, a pour résultat de diminuer le pouvoir filtrant et laisse petit à petit passer des microbes. La bougie devient alors dangereuse, si le dépôt contient des microbes pathogènes qui passent ainsi continuellement. Il faut donc, toutes les semaines, régénérer la bougie,

c'est-à-dire la faire tremper, la brosser soigneusement et la chauffer ensuite au rouge, sur un bec Bunsen ou une lampe à alcool; après cela, l'employer, comme ci-dessus. Il résulte de ces précautions nécessaires que la bougie Chamberland, excellent appareil s'il est bien surveillé, donne, en réalité, dans la plupart des cas, adaptée au robinet de cuisine et livrée à la seule surveillance des cuisinières, de très mauvais résultats.

d) *Amiante.* — L'aérofiltre Mallié est constitué comme une bougie Chamberland mais avec de la porcelaine d'amiante (de Garros) cuite à 1 200 degrés. Les pores sont plus fins que ceux de la porcelaine ordinaire. Le nettoyage est nécessaire tous les 12 jours environ.

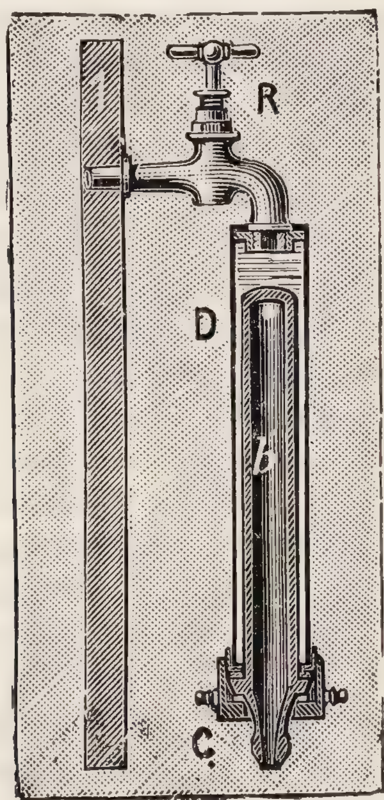


Fig. 100. — Bugie Chamberland sous pression.

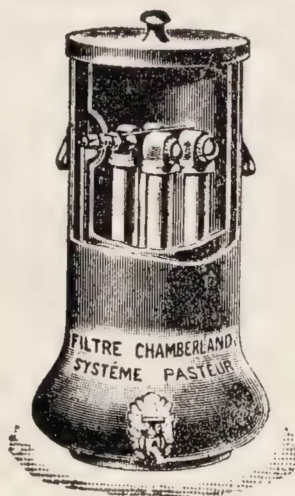


Fig. 101. — Batterie de bougies Chamberland sous pression.

e) *Terre d'infusoire.* — Berkefeld (Allemagne) fabrique des bougies en terre d'infusoire; le débit est plus rapide que celui des filtres Chamberland; mais le nettoyage doit être plus fréquent. Donc, inférieure au filtre Chamberland.

f) *Amiante et cellulose.* — Les filtres pasteurisants (Pottevin) filtrent l'eau à travers de la cellulose additionnée d'amiante. On change la plaque d'amiante tous les huit ou neuf jours.

g) *Eponge de fer ou fer magnétique.* — Filtres nombreux, mais insuffisants.

3° **Autres moyens physiques.** — a) *Ozone.* — Nous avons vu (p. 424) qu'il existait des appareils domestiques à *ozone* (Otto, etc.).

b) *Rayons ultra-violets.* — L'appareil ménager le plus pratique est celui qui utilise les propriétés bactéricides des *rayons ultra-violets.*

On sait que le spectre solaire n'est pas entièrement visible; il possède des régions invisibles à ses deux extrémités : l'infra-rouge (rayons caloriques), et, de l'autre côté, l'ultra-violet (rayons chimiques). Les longueurs d'onde des radiations sont de plus en plus courtes à mesure que l'on s'avance de l'infra-rouge vers l'ultra-violet. Le tableau suivant montre les longueurs d'onde en unités angström (A = 0 m., 000 000 000 1) des radiations ultra-violettes. *Ce sont des rayons de très courte longueur d'onde.* Ces rayons, extrêmement dangereux (coups de soleil, impression de la plaque photographique, accidents au voisinage des appareils), sont presque tous absorbés par l'atmosphère; aussi le spectre solaire ne contient-il des rayons que de radiations supérieures à 2 950 A. Il faut donc s'adresser à des spectres artificiels, pour avoir les *rayons véritablement bactéricides, c'est-à-dire la longueur d'onde* inférieure à 2 800 A.

Longueurs d'onde (λ) *exprimées en unités angström* (A).

Limite de l'infra-rouge (Bec Auer)	600 000
— — solaire	300 000
— du rouge visible	7 610
— du violet —	3 970
— de l'ultra-violet solaire	2 950
— — métallique	1 200
— — extrême (Spectres de gaz)	1 030

La source artificielle la plus importante est la *lampe en quartz à vapeur de mercure.*

C'est un tube de quartz dans lequel on fait le vide; les deux électrodes plongent dans du mercure; ces deux masses de mercure ne communiquent que pour l'allumage; ensuite le courant passe de l'une à l'autre par les vapeurs de mercure, qui restent luminescentes tant que le courant passe. Ces vapeurs luminescentes donnent naissance au spectre du mercure (3 650 A à 2 225 A).

Ce sont surtout les rayons de longueur d'onde, inférieurs à 2 800 A, qui sont bactéricides. Aussi est-il excessivement dangereux de s'approcher sans protection d'une lampe de Kromayer ou d'une lampe quelconque en quartz à vapeur de mercure; en quelques secondes on s'expose à des éruptions cutanées graves, à des ophtalmies, etc.

J. Courmont et Th. Nogier, les premiers, en 1909, ont appliqué ce pouvoir bactéricide des rayons ultra-violets à la stérilisation de l'eau. Ils ont montré

que si on approche une lampe en quartz à vapeur de mercure de l'eau, ousi on la plonge dans l'eau, les microbes sont tués en quelques secondes, jusqu'à 30 centimètres de la lampe immergée. Les mêmes auteurs ont montré que l'eau devait être non seulement limpide, mais ne pas contenir de substances colloïdes. Si l'eau court, même très rapidement, à la surface de la lampe, dans un rayon de 1 à 2 centimètres, la stérilisation est immédiate. Ces résultats ont été confirmés sur tous les points, plusieurs mois plus tard, par V. Henri, Vallet, etc.

L'application de la découverte de J. Courmont et Th. Nogier à la stérilisation pratique de l'eau a été faite suivant deux directions.

Th. Nogier *immerge la lampe dans l'eau à stériliser*, V. Henri la place *au-dessus de l'eau*. La méthode de l'immersion est infiniment préférable. En effet, la lampe fonctionne ainsi refroidie et non à 800 degrés comme lorsqu'elle brûle hors de l'eau. La lampe refroidie prend immédiatement son régime, et l'eau est immédiatement stérilisée; au contraire, la lampe non immergée met une dizaine de minutes à prendre son régime; pendant ce temps, l'eau n'est pas stérilisée et doit être rejetée. En outre, les lampes qui fonctionnent non refroidies s'altèrent plus rapidement. Enfin, bien que la lampe fonctionnant à chaud émette plus de rayons ultra-violets que la lampe froide, l'utilisation des rayons d'une lampe immergée au sein de l'eau à stériliser est plus complète.

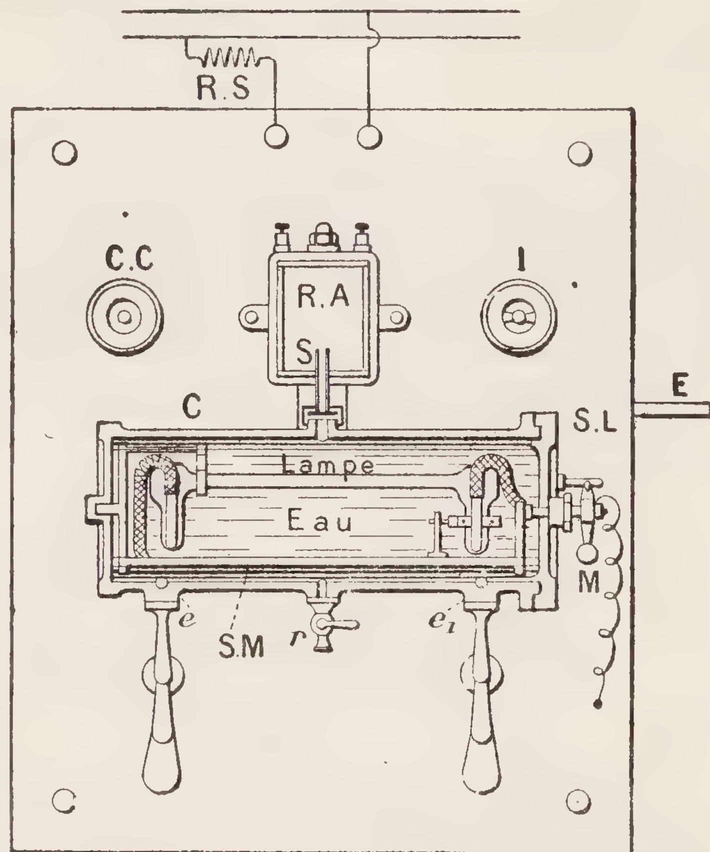


Fig. 102. — Appareil ménager Th. Nogier. — C., cylindre métallique contenant l'eau. — S. L., plateau de support de l'appareil. — S. M., support mobile. — M., manette de commande. — E., *e*, *e*, arrivée de l'eau. — S., sortie de l'eau. — R. A., appareil d'arrêt automatique. — I., interrupteur.

Nous donnons donc la préférence, comme appareil ménager, à l'appareil Nogier (fig. 102). L'eau provenant de la conduite, pénètre dans un cyclindre métallique (C) qui contient la lampe en quartz à vapeur de mercure; elle y circule autour de la lampe. On allume cette dernière en faisant basculer l'appareil (M.) L'eau coule immédiatement stérile. Pour arrêter on presse sur un bouton[1], qui coupe le courant électrique; la lampe s'éteint et l'écoulement de l'eau s'interrompt immédiatement. L'appareil Nogier est donc muni d'un

appareil de sûreté qui ne laisse passer l'eau que si la lampe est allumée. La cuisinière ne peut pas avoir d'eau non stérilisée.

Le pouvoir stérilisant de cet appareil est remarquable. Une eau, contenant des milliers de microbes des eaux, de colibacilles, etc, sort absolument stérile (J. Courmont et Th. Nogier, Miquel, etc.). L'appareil ménager Th. Nogier peut donc être recommandé non seulement aux particuliers, mais aux chirurgiens, aux pharmaciens, aux brasseurs, etc.

Le débit peut atteindre un mètre cube à l'heure. Il est facile d'établir des batteries.

Les rayons ultra-violets agissent directement sur le protoplasma des microbes, et non par l'intermédiaire d'autres substances. C'est à tort qu'on a attribué la stérilisation par les rayons ultra-violets à la production d'eau oxygénée ou d'ozone. Ils agissent par leur pouvoir abiotique (J. Courmont, Th. Nogier et A. Rochaix).

4° *Moyens chimiques.* — Voir page 426 l'utilisation du chlore et de l'iode à l'état naissant.

IV. — LA POLITIQUE DE L'EAU POTABLE EN FRANCE

Pendant longtemps seules les agglomérations quelque peu importantes étaient pourvues d'adduction d'eau potable. Depuis quelques années, on se préoccupe activement, en France, de pourvoir les communes rurales en eau potable. Le nombre total des communes, dans notre pays, est de 38 014. Celles qui possèdent une adduction d'eau, totale ou partielle, étaient :

en 1930	au nombre de	8 604
en 1933	—	10 657
en 1937	—	12 817

En somme 33,65 p. 100 c'est-à-dire un tiers des communes françaises possédaient en 1937, une adduction d'eau potable. Elles sont très inégalement réparties.

La carte (fig. 103) donne l'état actuel des distributions communales d'eau potable par département. Elle nous montre que les régions parisiennes du nord, nord-est, sud-est et sud sont beaucoup mieux dotées que celles de l'ouest, du centre et du sud-ouest.

Deux départements seulement ont toutes leurs communes pour-

vues de distribution d'eau potable : la Seine et les Alpes-Maritimes. Puis viennent : le Var (93 p. 100), les Bouches-du-Rhône (85 p. 100), la Haute-Savoie (79 p. 100), les Basses-Alpes (76 p. 100), etc.

Dans tout l'ouest sauf le Finistère (24 p. 100) et la Loire-Infé-

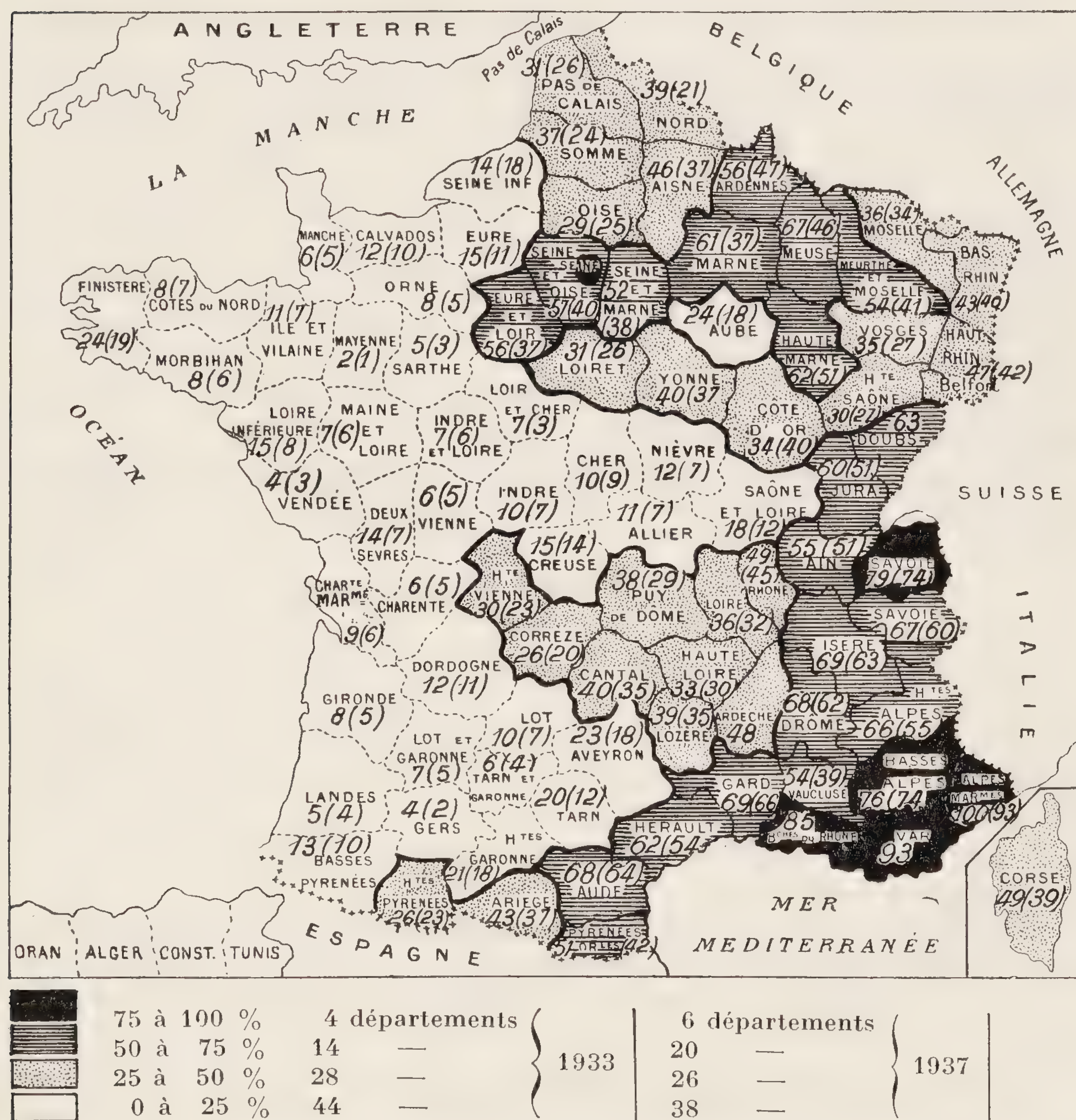


Fig. 103. — Proportion par départements des communes pourvues d'une adduction d'eau potable (les chiffres entre parenthèses indiquent les pourcentages de 1933). (Comité Hygiène et Eau).

rieure (15 p. 100), le nombre des communes alimentées est très faible. Il faut reconnaître que dans ces régions le problème est plus difficile à résoudre que dans les régions montagneuses de l'est et du sud-est.

En somme, il faut noter un progrès sensible dans ces huit dernières années, mais l'effort à faire reste considérable.

V. — LÉGISLATION

a) Le *décret du 30 septembre 1884* donne au Conseil supérieur d'Hygiène le rôle de surveiller la salubrité des eaux. Une *circulaire du 3 juillet 1892* centralise à Paris les avis à donner pour les plus petites communes et ne parle pas de l'enquête géologique. La *circulaire du 10 décembre 1900* ajoute l'enquête géologique, et ne centralise à Paris les avis que pour les villes de plus de 5 000 habitants. Enfin, la *loi du 19 février 1902 a un article 10* (voir p. 42) qui traite de la protection des eaux potables. Cet article ne vise malheureusement pas les eaux artificiellement purifiées et n'a trait qu'aux eaux de source et puits de forage. Il a été heureusement modifié par *le décret-loi du 30 octobre 1935* (périmètre de protection, pénalités, etc.).

La loi *du 23 juillet 1907* concerne les travaux de mine, susceptibles de compromettre l'usage des eaux d'alimentation.

b) Lorsqu'un maire veut capter une source, ou utiliser une eau potable quelconque, il doit (circulaire du 1er octobre 1904, du 10 juillet 1910 et du 12 juillet 1924) :

1° Faire exécuter une *enquête géologique*, une *analyse chimique* et une *analyse bactériologique*.

2° Envoyer *au Préfet* le projet du Conseil municipal, accompagné de ces analyses. Si la commune à moins de 5 000 habitants, le Préfet peut donner l'autorisation, après avis du *Conseil départemental d'Hygiène*. Si la commune a plus de 5 000 habitants, le dossier doit être envoyé *à Paris*, au *Conseil supérieur d'Hygiène*, qui donne son avis.

La circulaire du 30 juin 1921 donne de nouvelles précisions sur l'Instruction des projets en cours.

Des *subventions sur la Caisse du pari mutuel* sont prévues, dans la limite des disponibilités, pour les communes qui améliorent ou créent de nouveaux services d'eau potable. La subvention est calculée sur la valeur du centime communal.

Dans les cas exceptionnels, le Ministère peut également subventionner la commune sur le produit d'une caisse spéciale dite : *Caisse du produit des jeux*.

c) En ce qui concerne la surveillance des eaux potables voir :

Circulaire du 25 juillet 1912 : Hygiène et sécurité des travailleurs; eaux et boissons : analyses.

Circulaire du 2 mai 1922 : Prophylaxie des maladies transmissibles par l'eau.

Instructions du 12 juillet 1924 : Organisent la surveillance des eaux d'alimentation, sous la direction de l'Inspecteur départemental d'Hygiène.

Circulaire ministérielle du 24 juin 1925 établissant la liste des laboratoires qualifiés pour les analyses chimiques et bactériologiques.

Instructions générales aux municipalités, dans le but de les guider pour l'application des procédés de correction et de stérilisation des eaux potables (12 août 1929 et 15 février 1930).

Circulaire du 5 septembre 1932 fait connaître que le contrôle technique de la conservation et du fonctionnement des ouvrages et installations sanitaires, établies par les communes rurales pourrait être confié aux ingénieurs du génie rural.

Circulaire du ministre de l'Agriculture du 25 octobre 1934, fixant à 125 litres par jour et par tête d'habitant, la quantité d'eau nécessaire à un service public de distribution d'eau potable.

La *circulaire du 31 juillet 1933*, du ministre de la Santé publique a précisé la portée des recommandations contenues dans la circulaire du 5 septembre 1932, mais un *décret du 1er mars 1937* a posé que le contrôle technique local des projets et des marchés de travaux subventionnés est exercé sous l'autorité du ministre de la Santé publique par le personnel du service ordinaire et des services spéciaux des Ponts-et-Chaussées et des Mines.

Le *décret-loi du 30 octobre 1935* intéresse le périmètre de protection des sources, l'interdiction des amenées d'eau potable par canaux découverts, l'acquisition d'une source, l'usage d'une source, les pénalités concernant la protection des ouvrages d'amenée d'eau potable, la contamination de cette dernière, etc.

CHAPITRE XXIII

L'HÔPITAL

L'hospitalisation des malades est un problème municipal de première importance et d'une infinie complexité. Le degré de civilisation d'une cité se mesure, en grande partie, à l'état de son organisation hospitalière.

1° Principes généraux. — Trois grands principes dominent la question : 1° *l'hôpital doit fournir au malade le maximum de soins et ne doit lui faire courir que le minimum de risques du fait de la promiscuité avec d'autres malades; 2° l'hôpital n'est pas un hospice; il ne doit recevoir que les malades ne pouvant pas être soignés chez eux ou dans des établissements de repos; 3° l'hôpital devrait recevoir tous les malades contagieux, même de la classe riche, et assurer leur isolement individuel.*

La méconnaissance des deux premiers principes pèse lourdement sur l'organisation de nos hôpitaux français. L'hôpital français est en réalité un hospice, installé suivant l'ancienne conception; il reçoit tous les malades indigents et les garde souvent jusqu'au moment où ils peuvent reprendre le travail. Il y a confusion complète entre l'hospitalisation, qui est affaire médicale, et l'assistance qui est affaire municipale. Résultats : l'*encombrement* et la *gêne financière.* On peut affirmer que plus de la moitié des malades présents dans nos hôpitaux sont en réalité des assistés et non des traités. Ces malades devraient être assistés par la municipalité, soit chez eux, soit dans des hospices de banlieue; une consultation gratuite bimensuelle suffirait; la dépense serait au total inférieure, et le budget spécial des hôpitaux serait suffisamment allégé pour pouvoir fournir le maximum d'efforts en vue du traitement et de l'isolement des véritables malades. En un mot, le grand défaut de nos hôpitaux français est l'*encombrement*, qui a pour conséquence l'*isolement insuffisant.*

Quant aux *contagieux*, le problème est double. Au point de vue du traitement : tout contagieux devrait être *individuellement isolé* (p. 445); au point de vue de l'hygiène générale, de la lutte contre l'extension des épidémies : *tout contagieux, riche ou pauvre, devrait être d'office expulsé de son domicile et soigné dans un hôpital de contagieux ou dans une maison de santé spéciale.* Dans les pays scandinaves, les contagieux de la classe riche se font conduire à l'hôpital comme les pauvres.

Toutes nos traditions hospitalières sont donc à reformer. Nous dépensons trop et mal; nous assistons des malheureux au prix de l'hôpital; c'est de l'argent gaspillé au détriment des véritables malades.

2° **Aménagement de l'hôpital moderne.** — L'hôpital moderne doit être adapté à sa fonction. Son emplacement, sa construction, son organisation différeront suivant son but. Il y a cependant des règles générales. Les architectes commencent à se spécialiser au point de vue hospitalier. En France, la direction de l'assistance au ministère de la Santé s'occupe de surveiller la construction et l'aménagement de nos hôpitaux.

L'hôpital sera situé aux confins de la ville, il sera *suburbain*, pour deux raisons principales : 1° les malades guériront en général mieux à la campagne que dans le centre des villes; 2° la superficie nécessaire à un hôpital moderne est telle que le prix du terrain est prohibitif dans le centre des villes. Avec les moyens actuels de communication, l'éloignement du centre est sans importance, aussi bien pour les médecins, que pour les familles des malades.

Il se composera de *pavillons isolés*, disséminés dans un grand parc; chaque pavillon doit être entouré de verdure, d'arbres, tout en restant ensoleillé. Nombre d'hôpitaux d'Allemagne, ceux de Copenhague, l'hôpital Edouard Herriot à Lyon, sont des modèles à ce point de vue.

La *superficie* du terrain doit être de 100 mètres carrés par lit au minimum. Elle atteint 130 mètres à Lyon.

L'*orientation* sera nord-sud ou nord-ouest-sud-est. L'importance est moindre pour les hôpitaux à pavillons que pour les hôpitaux-casernes.

Chaque pavillon doit former un hôpital complet, sauf la cuisine et la pharmacie; le personnel secondaire affecté à ce pavillon doit, selon nous, y être logé. Le pavillon comprendra, outre le logement

de son personnel, des salles à manger pour les malades valides (très important), des salles de repos avec galeries ensoleillées, des salles de bains, de douches, etc.

Même dans les pavillons de non-contagieux, *un tiers environ des lits devra être placé dans des chambres séparées*. L'isolement ne s'impose pas seulement pour les contagieux; il y a les bruyants, les odorants, les délirants, ceux qu'on vient d'anesthésier, et surtout les *moribonds*; n'est-ce pas un scandale que, chez nous, les malades meurent dans la salle commune? Dès que leur état inspire des craintes, les malades devraient être isolés, comme cela se fait le plus souvent à l'étranger. Les nouveaux malades devraient également être interrogés dans une chambre isolée : l'interrogatoire public est un autre scandale. L'existence d'un tiers des lits en chambres nous paraît donc une nécessité. Le nombre des lits des *salles communes* ne devrait, en tout cas, pas dépasser 8 ou 10.

Les *plafonds* seront élevés (4 m. 50 au minimum, plutôt 5 m.), les surfaces des fenêtres seront aussi considérables que possible, les planchers dallés, les angles arrondis, les murs vernis; tout doit être lavable.

Le *chauffage* sera central (eau chaude ou vapeur à basse pression), l'éclairage électrique. La ventilation ne nécessitera pas d'appareils spéciaux (sauf les vitres perforées, etc., p. 324) si les plafonds sont suffisamment élevés et les fenêtres suffisamment hautes. Des téléphones, communiquant avec l'extérieur, devraient exister dans chaque salle.

Chaque salle aura des water-closets modèles (chauffés), des *lavabos* (eau courante, serviette individuelle, verre à dents et brosse à dents individuels, des *bains*; les salles de femmes auront des *bidets* (soins obligatoires). Insistons encore sur la nécessité des *salles à manger*.

Chaque service doit être *scientifiquement organisé*. Le temps n'est plus où le médecin pouvait se contenter d'un stéthoscope et le chirurgien de plâtre et d'instruments tranchants. Actuellement, sans parler de l'enseignement des étudiants (le nouveau règlement des études médicales donne des stagiaires à tous les chefs de service, dans les villes universitaires), le médecin ne peut soigner efficacement ses malades, leur donner toutes les chances de guérison, que s'il possède, dans son pavillon, *tout ce que la science* met à sa disposition. Les pavillons de médecine et de chirurgie (sans parler des salles d'opérations de ceux-ci) auront donc de vastes labora-

toires, destinés à toutes les recherches nécessaires au diagnostic, au pronostic et au traitement : radioscopie, radiothérapie, chimie, bactériologie, anatomie pathologique, inoculations, etc. Ces dépendances seront vastes et dotées d'un personnel suffisant et spécial. Elles peuvent utilement être logées dans les sous-sols surélevés.

Les *salles d'autopsie* (pavillon spécial) seront bien aménagées, avec *frigorifiques* pour la conservation des cadavres. Un *obitoire* est indispensable pour les familles des morts (p. 470). Un laboratoire d'anatomie pathologique sera annexé.

Indispensables aussi sont les *pavillons destinés : aux traitements par les moyens physiques* (mécanothérapie, bains de lumière, bains permanents, radiothérapie, radiumthérapie, etc.), à la pharmacie, à la stérilisation, à l'administration, au *service de porte et de nuit* pour éviter qu'on transporte pendant la nuit les nouveaux arrivants dans les salles), aux *agités*, etc., etc.

Les pavillons communiqueront par des *passages souterrains*, au moyen de véritables petits trains sur rails : des ascenseurs permettront de transporter aliments, remèdes, linge, etc., dans chaque pavillon. Ces passages souterrains, interdits aux malades en général, pourront permettre le transport d'un malade d'un service dans un autre, sans passer par l'extérieur. Les passages non souterrains rendent illusoire l'isolement ces pavillons. A défaut de passages, aliments, remèdes, malades peuvent être transportés par un service automobile.

Pas de *rideaux*, pas de *tapis*, pas de *meubles en bois* (tout doit être métallique), pas de *balayage à sec*.

Les *crachoirs* seront en verre, journellement stérilisés.

Un *uniforme* décent (drap ou toile) sera imposé aux malades.

Le *personnel infirmier* sera soigneusement sélectionné, distinct du personnel simplement ouvrier. L'institution du diplôme d'infirmiers ou d'infirmières d'État (voir Chap. LXXVIII) permet actuellement d'avoir le personnel instruit nécessaire. Une situation spéciale doit être assurée à ce personnel (logement individuel, heures de repos ou d'étude, heures de jeux, appointements suffisants, etc.).

Il est inutile que les médecins fassent partie des *conseils d'administration*; mais, l'avis de la collectivité des chefs de service devrait être demandé avant chaque décision pouvant intéresser le sort des malades.

Il y a d'autres conceptions. L'*Hôpital en hauteur*, tel que le nouvel

Hôpital Beaujon, réalisé à Clichy, a ses partisans. On pourrait concevoir aussi l'hôpital, tel que nous l'avons décrit, par pavillons isolés, avec un *bâtiment central* important, renfermant les services généraux.

3° ***Services de chirurgie.*** — Il faudra séparer complètement les *septiques* des *aseptiques*. Rien ne doit être commun, ni les salles, ni le personnel, ni les instruments. Le mieux est d'installer deux services distincts, à des étages différents, ayant chacun leur escalier. C'est déjà trop que le chef de service soit le même pour les deux étages ; on ne peut l'éviter.

4° ***Maternités.*** — Autrefois, les maternités étaient désolées par la *fièvre puerpérale* (streptococcie). Aujourd'hui, les maternités, organisées comme de véritables services de chirurgie, doivent avoir une mortalité presque nulle.

Une infirmerie annexe est indispensable. Il faudrait des services pour les femmes enceintes, dont l'état de santé nécessite un repos prolongé et un traitement approprié.

5° ***Hôpitaux d'enfants.*** — Les hôpitaux d'enfants, en raison de la fréquence des maladies contagieuses à cet âge, doivent avoir une organisation spéciale.

Un quartier sera réservé aux *contagieux*, dans l'hôpital d'enfants lui-même. C'est une faute de réunir enfants et adultes dans un hôpital général de contagieux. Le va-et-vient entre des quartiers de contagieux et de non-contagieux est trop fréquent pour que ces deux hôpitaux soient séparés. C'est également une faute d'introduire des adultes contagieux dans un hôpital d'enfants.

Dans le quartier (ou les pavillons) des *non-contagieux*, l'isolement individuel est encore indispensable, non pas aussi rigoureux que dans le premier cas, mais suffisant pour éviter tout contact direct entre les enfants. Chaque enfant doit être dans un *box*. On diminuera ainsi notablement le nombre des cas de complications infectieuses. On évitera, notamment, qu'un enfant entré en incubation de rougeole, de scarlatine ou de coqueluche, devienne l'origine d'une épidémie de salle.

Quant aux *contagieux*, nous réclamons l'isolement individuel complet, à la place des pavillons spécialisés suivant les maladies, sans véritable isolement de chaque enfant. La question sera traitée plus loin.

L'*héliothérapie*, devenant un mode de traitement de plus en plus employé, il sera bon de prévoir des toits en terrasses où les enfants pourront être exposés aux rayons solaires.

Il serait bien de *climatiser* (voir p. 344), les salles d'hôpitaux d'enfants comme l'ont fait Jules Renault à l'Hôpital Saint-Louis ou Mouriquand dans sa Clinique des maladies infantiles, à Lyon, sinon toutes les salles des hôpitaux.

6° ***Hôpitaux marins.*** — Ils sont indispensables pour le traitement des enfants (scrofuleux, convalescents)....

7° ***Hôpitaux de convalescents.*** — Ils doivent être situés à la campagne, être assez vastes pour contenir tous les malades qui n'exigent plus des soins médicaux immédiats. Le coût de la journée doit être très inférieur à celui du coût de la journée d'hôpital pour malades.

8° ***Hôpitaux d'incurables.*** — Ils présentent un certain intérêt, surtout au point de vue économique. Là encore, les dépenses d'un hôpital ordinaire.

9° ***Hôpitaux de tuberculeux. Sanatoria.*** — Voir le chapitre *Tuberculose*.

10° ***Hôpitaux-baraques.*** — Il existe des baraques, pouvant être rapidement montées, et qui constituent des hôpitaux de fortune, fort utiles en cas de guerre ou de grande épidémie.

11° ***Services spéciaux.*** — Chaque spécialité exige une organisation adaptée à ses besoins. Les services de *vénériens* sont bien souvent complètement isolés. Seule la question de morale, étant donnée la population spéciale qui fréquente ces services, peut justifier ces mesures. Voir le chapitre *Maladies vénériennes*.

Des *consultations* pour les malades du dehors sont indispensables dans les services de spécialités. Elles peuvent être avantageusement situées dans le centre de la ville.

12° ***Asiles d'aliénés.*** — Ils exigent une organisation tout à fait spéciale et une hygiène irréprochable.

13° ***Hôpitaux de contagieux.*** — Autrefois, tous les malades étaient soignés dans des salles communes, quelle que fût l'affec-

tion dont ils étaient atteints. Varioliques, diphtériques voisinaient avec des anémiques, des nerveux, etc. Petit à petit, on a isolé les malades les plus contagieux (variole, diphtérie, scarlatine, etc.).

Actuellement, on trouve encore, dans les salles communes, beaucoup de malades contagieux. C'est un scandale qu'il faut faire cesser! Il est indispensable qu'on isole les typhiques et les tuberculeux contagieux. On a créé çà et là (Paris, Lyon) des services de typhiques, mais sans obtenir que tout typhique y soit transporté; cependant, les cas de contagion intérieure sont fréquents. Pour les tuberculeux, voir le chapitre *Tuberculose.*

Si nous admettons le principe que *tout contagieux doit être isolé*, comment comprendre cet isolement? Que doit être un hôpital de contagieux.

La tendance générale est de créer des pavillons spéciaux pour chaque maladie : diphtérie, scarlatine, rougeole, typhoïde, etc. *Nous sommes absolument opposés à cette façon de procéder*, pour les raisons suivantes : 1° Quelles que soient les dimensions qu'on donnera aux pavillons, on n'empêchera pas que tel pavillon soit vide au moment où tel autre est encombré, ce qui est un non-sens. Le pavillon des rougeoles, par exemple, sera encombré de couchettes; celui des scarlatines n'aura que deux ou trois malades. On fera appel pour les premiers à un personnel supplémentaire non éduqué; le personnel des scarlatines n'aura rien à faire. 2° La mortalité est considérable à l'hôpital pour certaines maladies comme la rougeole, comme la diphtérie, comme la coqueluche, non pas en raison de la maladie elle-même, mais par les *complications infectieuses*, telles que la broncho-pneumonie. Des salles entières d'enfants sont décimées par la broncho-pneumonie. Dès lors, l'isolement par pavillon ne rend que peu de services aux isolés eux-mêmes. 3° Malgré la création de pavillons spéciaux, il faut un ou deux pavillons à isolement individuel, pour les cas mixtes, pour les cas à diagnostic douteux, pour les entrants; c'est le *service de quarantaine.*

Les pavillons spéciaux empêchent la contagion de se propager au dehors, mais ne servent pas à protéger les isolés entre eux; au contraire, ils leur sont nuisibles.

Je suis, pour ma part, un partisan résolu de l'*hôpital de contagieux à isolement individuel*, de l'hôpital de contagieux *tel que l'a conçu l'Institut Pasteur*, sous la direction de L. Martin. Voici le principe : construire un hôpital ne possédant que des chambres individuelles, absolument isolées, ayant chacune leur matériel complet (lavabos,

baignoires, instruments, etc.). Le médecin, le personnel changent de sarraux, en entrant dans chaque chambre, se lavent les mains chaque fois, etc. *On peut alors mélanger, sans inconvénient, des malades atteints d'affections diverses.* Il n'y a pas contagion de chambre à chambre, pas de contagion intérieure. Donc, non seulement le malade est isolé pour la maladie qui l'a amené à l'hôpital, mais les *infections secondaires, telles que la broncho-pneumonie*, ne se propagent pas.

L'hygiène ne peut qu'approuver. En outre, chaque malade a plus de chance de guérir que dans le pavillon sans isolement individuel. J'ajouterai que, malgré les apparences, le système Pasteur est plus économique que l'autre, car un moins grand nombre de lits (un tiers de moins environ) est, au total, nécessaire (tous étant utilisés pour toutes les maladies); le personnel est toujours occupé en entier. Enfin, on n'a plus à s'occuper des malades à affections mixtes, des malades à diagnostic incertain; chaque entrant est placé dans une chambre, avant que le diagnostic soit envisagé; il fera toute sa maladie dans cette chambre.

L. Martin a résumé, en 1910, les résultats obtenus, pendant dix ans, dans l'hôpital Pasteur. Sur 9 677 malades hospitalisés : 593 décès, soit 6 p. 100. Pour 874 rougeoles : 29 décès (3,31 p. 100). Ce faible pourcentage des décès par rougeole est significatif. Les cas de contagion intérieure n'ont été que de 3 p. 1 000, c'est-à-dire rares. Ces chiffres sont suffisamment éloquents.

14° ***Lutte contre la contagion intra-hospitalière.*** — Malgré le progrès considérables réalisés dans les hôpitaux, d'enfants en particulier (boxes individuels, dispositifs excellents dans les services de consultation, port de blouses, emploi de masques, etc.), la contagion continue à pénétrer dans les services d'enfants et à s'y propager.

Aussi, soit à l'étranger, soit en France, se préoccupe-t-on actuellement de prendre des mesures spéciales, pour lutter contre cette contagion intra-hospitalière qui est si redoutable. R. Debré s'est fait, en France, le champion d'une organisation qu'il a réalisée à l'hôpital Hérold, avec plein succès. Il s'est attaché un assistant spécialisé, qui a pour rôle, d'abord, de dépister et de repérer tous les cas de contagion, par une enquête auprès des malades entrants. Au problème du repérage des contaminations hospitalières, s'en ajoutent deux autres : *a*) tel état de réceptivité peut être décelé par une technique biologique comme la réaction de Schick ou de Dick;

b) l'existence de semeurs ou de porteurs de germes sains. Ce service de vigilance est complété par l'immunisation des sujets réceptifs et exposés à la contagion : compléter par des injections d'anatoxine supplémentaire, l'immunité vis-à-vis de la diphtérie, en y joignant une immunisation antitétanique et éventuellement antityphoïdique et surtout procéder aux injections de divers sérums de convalescents (rougeole, coqueluche, poliomyélite, etc.).

Debré a pu ainsi réduire, de façon remarquable, les contagions intra-hospitalières. C'est un progrès sensible, dont il faut poursuivre l'extension.

CHAPITRE XXIV

ÉTABLISSEMENTS CLASSÉS

Les *établissements industriels classés* sont des manufactures et ateliers insalubres, incommodes ou dangereux, que la législation française, actuellement en vigueur, a classés en trois catégories (lois du 19 décembre 1917 et du 20 avril 1932).

La *première classe* comprend les établissements qui doivent être éloignés des habitations (abattoirs, fabriques d'acide chlorhydrique, sulfurique, dépôts de boues et immondices, fabrication d'engrais, etc.)

La *deuxième classe* comprend ceux dont l'éloignement des habitations n'est pas rigoureusement nécessaire, mais dont l'exploitation ne peut être autorisée qu'à la condition que des mesures soient prises pour prévenir les dangers, les incommodités ou l'insalubrité (fabrication d'acide phénique, salicylique, d'ammoniaque, d'aniline, chaudronneries, dépôts de chiffons, sucreries, etc.).

Dans la *troisième classe* sont placés les établissements qui, ne présentant pas d'inconvénient grave, ni pour le voisinage, ni pour la santé publique, sont soumis à des prescriptions générales, édictées dans l'intérêt du voisinage ou de la santé publique, pour tous les établissements similaires (brasseries, torréfaction du café, travail du caoutchouc, fabrication de la choucroute, ateliers d'étamage des glaces, etc.).

Toutefois, dans les zones réservées à l'habitation, qui sont prévues dans les projets d'aménagement ou d'extension des villes, établis en exécution des lois des 4 mars 1919 et 19 juillet 1924 (voir p. 303), aucun établissement nouveau, appartenant à la première ou à la deuxième classe ne peut être autorisé. Quant aux établissements existant déjà, seules les modifications n'aggravant pas la gêne résultant de leur existence pour le voisinage seront autorisées.

Pour l'ouverture des établissements de première ou de deuxième classe, il faut une autorisation délivrée par le Préfet, sur la demande des intéressés. Les établissements de troisième classe font simplement l'objet d'une déclaration écrite au Préfet, avant leur ouverture.

I. — PRINCIPAUX ÉTABLISSEMENTS CLASSÉS

La nomenclature des établissements dangereux, insalubres ou incommodes (décret du 3 août 1932), ne peut être reproduit ici, à cause de sa longueur considérable. Outre la désignation des industries, elle indique leurs inconvénients, la classe et le rayon d'affichage.

Voici quelques exemples d'établissements de première classe et de deuxième classe :

DÉSIGNATION DES INDUSTRIES	INCONVÉNIENTS	CLASSES	RAYON D'AFFICHAGE
			kilom.
Abattoirs publics et abattoirs industriels.	Bruit, odeur, danger des mouches, altération des eaux.	1	3
Acétylène comprimé sous une pression supérieure à un demi-kilogramme par centimètre carré ou dissous (Fabrication de l').	Odeur, danger d'explosion.	1	3
Acide sulfurique (Fabrication de l') :			
1° par l'anhydride sulfureux et les vapeurs nitreuses;	Émanations nuisibles, action nocive sur la végétation.	1	5
2° par contact.	Émanations nuisibles.	2	
Colle forte (Fabrication de la).	Odeur, danger des mouches.	1	5
Liège (Trituration du).	Danger d'incendie, poussières.	2	
Phosphore (Fabrication du).	Danger d'incendie.	1	1
Soufre (Fabrication de chlorure de).	Émanations nuisibles.	1	3
Vacheries (dans les agglomérations urbaines de plus de 5 000 habitants).	Bruit, odeur, danger des mouches, altération des eaux.	2	
Etc., etc.			

II. — CAUSES GÉNÉRALES DE NUISANCE

1º Insalubrité. — *a*) **Dégagements résiduaires (fumées, gaz, poussières).** — Il s'agit tantôt de fumées plus ou moins chargées de gaz nuisibles, provenant de combustions incomplètes, tantôt de gaz infects, provenant de la décomposition des matières organiques, tantôt enfin de vapeurs acides, de buées fumeuses chargées de particules toxiques, de produits volatils empyreumatiques, de gaz délétères.

Nous avons vu au chapitre XVII, que dans les villes, les fumées, gaz, poussières, etc., provenant des foyers domestiques, polluaient l'atmosphère de façon considérable et nous en avons exposé les dangers. Cette pollution s'accroît dans les *villes industrielles* et les dangers s'aggravent de la projection de fumées et de gaz particulièrement toxiques, provenant de certaines industries.

En Angleterre, dans les vastes régions industrielles du Landcashire, les villes, comme Manchester, Leeds, Sheffields, Glascow, etc., où l'on consomme un combustible riche en produits volatils et en soufre, l'atmosphère est obscurcie au point que les habitants sont obligés de s'éclairer tout le temps à la lumière artificielle et de demeurer, ce qui est plus grave encore, portes et fenêtres hermétiquement closes. Le record est détenu par la ville américaine de Pittsbourg, qui est la ville la plus enfumée du globe. Il tombe dans cette ville une quantité de suie, estimée à 1 030 tonnes par an et par mille carré.

Les cheminées industrielles déversent les gaz les plus variés : gaz carbonique, oxyde de carbone, vapeurs chlorées ammoniacales, anhydrides sulfureux, sulfurique, acide chlorhydrique, nitrique, etc., dont certains sont hautement toxiques.

Ces gaz peuvent être retenus dans les brouillards, qui deviennent de véritables *brouillards toxiques*. Quand ils se produisent dans une vallée étroite, que l'air de la vallée est trop froid pour s'élever, que le calme de l'atmosphère exclut toute ventilation horizontale, il se produit une concentration des gaz qui donne une haute toxicité à ces brouillards. L'exemple le plus retentissant en a été, ces derniers temps, celui des accidents de la vallée de la Meuse, en 1930, dus aux acides sulfureux et sulfurique, qui ont provoqué de nombreux morts.

Les usines émettent souvent des gaz corrosifs, qui ont une influence

nocive sur la végétation, allant parfois jusqu'à sa suppression totale. Des substances comme les composés du fluor, qui se dégagent des usines de traitement des minerais d'aluminium, imprègnent les herbes fourragères des champs voisins et provoquent une intoxication lente des troupeaux, comme chez les ouvriers qui broyent la cryolithe ou minerai d'aluminium.

Certaines usines surtout produisent ces dégagements : usines de produits chimiques, fabriques de superphosphates, fabriques de colle, mégisserie, traitement des matières de vidange, etc.

b) **Écoulements résiduaires.** — Les eaux industrielles constituant les écoulements résiduaires proviennent soit du trempage ou du nettoyage des matières premières et du lavage des ateliers, soit du traitement des matières par macération, cuisson ou action chimique, soit de la décantation des masses résiduaires liquides ou de la condensation des résidus gazeux. On leur donne encore le nom d'effluent (*Sewage*, *Abwasser*). Tous ces résidus liquides sont capables de produire des amas d'eaux, stagnantes ou courantes, pouvant souiller l'air par leurs émanations, le sol par leurs dépôts, le sous-sol et les eaux potables en se mélangeant à la nappe souterraine ou en se déversant dans les ruisseaux et les rivières.

Le principal danger réside précisément dans cette *pollution des cours d'eau et de la nappe souterraine* par des principes toxiques d'origine chimique ou par des produits infectieux : témoin les accidents qui furent produits par les eaux arsenicales d'une fabrique de fuchsine à Pierre-Bénite.

Les *poissons* sont très sensibles à l'action des eaux industrielles, lorsqu'elles ne sont pas neutralisées ou épuisées (l'anguille leur résiste davantage); les *mollusques* fuient les eaux malsaines, sauf le *planorbis corneus* et la *bithynia impura*, qui vivent parfaitement dans l'eau corrompue.

De même pour les *végétaux* : le cresson ne vit que dans les *eaux* très pures, les roseaux dans les eaux troubles ; la présence de *beggiatoa alba* ou *sulfuraire* est l'indice d'une extrême corruption.

c) **Encombrements résiduaires.** — A l'état solide, les déchets industriels peuvent être une cause non seulement d'encombrement du sol, de danger (voir risques d'incendie), mais aussi d'insalubrité. Les poussières, gaz, vapeurs qui s'en dégagent, les insectes qui peuvent y pulluler, sont capables d'occasionner diverses maladies ; les produits chimiques qu'ils contiennent, surtout s'ils sont dissous

par l'eau, la pluie, par exemple, peuvent contaminer le sol et le sous-sol, de même que les microbes et parasites qu'ils renferment parfois. Ils nuisent donc à la façon des écoulements et des dégagements résiduaires.

2° **Insécurité.** — Les établissements industriels peuvent être une cause d'insécurité non seulement pour les ouvriers qui y travaillent (accidents de machines), mais encore pour le voisinage, du fait surtout des dangers d'incendie ou d'explosion.

a) *Dangers d'incendie.* — Les dangers existent surtout dans les usines, les scieries, les dépôts d'hydrocarbures, les fabriques d'allumettes ou d'objets en celluloïd, etc., en somme, partout où il existe en grande quantité, et à proximité de foyers quelconques, du bois, du charbon, de l'étoupe, des vapeurs inflammables, des poussières fines, de la benzine, du pétrole, de l'alcool, de l'éther, de l'essence, des graisses, du celluloïd, etc.

b) *Dangers d'explosion.* — Les explosions sont à craindre, à peu près dans les mêmes établissements; surtout dans les fabriques d'amorces, de pièces d'artifices, de cartouches, de poudre, de dynamite, etc., et partout où se trouvent des chaudières, des substances explosibles, fulminate de mercure, etc.

c) *Dangers provenant des animaux.* — A signaler, au voisinage des abattoirs, tueries, écuries, ménageries, etc.

3° **Incommodité.** — Certains établissements industriels paraissent être plus incommodes qu'insalubres. C'est surtout contre les incommodités résultant de mauvaises odeurs qu'avaient été prises les premières ordonnances de réglementation (1810). Aujourd'hui, on sait que les dégagements malodorants ammoniacaux, sulfhydriques, etc., peuvent être nuisibles à la santé, en favorisant les infections (Trillat), en produisant des intoxications chroniques ou même massives. On sait aussi que le bruit, la trépidation, ont une influence des plus nocives (voir p. 309).

a) *Mauvaises odeurs.* — Nous en avons parlé déjà à propos des dégagements industriels. Il s'agit surtout d'émanations d'origine animale : tueries, boyauderies, triperies, fontes de graisses et de suif, débris animaux, peaux et cuirs, poils et cornes, engrais, savons et colles, fromages, etc. Il peut s'agir aussi d'émanations de matières végétales décomposées ou non (chiffons, huiles, essences, alcools, tabac, café, etc.), ou de produits volatils d'origine minérale (gaz

et autres dérivés des goudrons et des houilles, vapeurs acides ou ammoniacales, produits chimiques et pharmaceutiques, fours et hauts fourneaux, etc.).

b) *Bruit et trépidation.* — Les ateliers de battage, les pileries, chaudronneries, verreries, ateliers de forges, de construction mécanique (machines et wagons); les emboutisseuses, les moutons et marteaux pilons, les tonnelleries, tréfileries, les moulins, le lavage de minerai, etc., peuvent être des causes d'incommodité.

Pendant le jour, en général, l'accoutumance préserve les voisins, comme elle préserve les ouvriers. Mais les malades, les personnes irritables, peuvent être affectées défavorablement, à plus forte raison pendant la nuit. Les constructions elles-mêmes peuvent être ébranlées : au-dessus des mines en terrains argileux, lorsque les galeries sont mal étayées, mal consolidées, on a observé le tassement et le glissement de tout un village! C'est là une véritable cause d'insécurité en même temps que d'incommodité.

III. — PROPHYLAXIE DES NUISANCES INDUSTRIELLES

1° Mesures contre les fumées et les gaz. — Le 20 avril 1932 a été promulguée la loi Morizet tendant à la suppression des fumées industrielles. Elle est ainsi conçue :

« Il est interdit aux établissements industriels, commerciaux ou administratifs d'émettre soit des fumées, soit des suies, soit des poussières, soit des gaz toxiques ou corrosifs, susceptibles d'incommoder le voisinage ou de polluer l'atmosphère ou de nuire à la santé ou à la sécurité publiques, à la production agricole, à la bonne conservation des monuments ou à la beauté des sites. »

Des arrêtés préfectoraux réglementent cette interdiction.

a) **Fumivorité.** — Le problème de la suppression des fumées comporte, d'abord, l'application des moyens de *fumivorité*, qui permettent la *combustion aussi complète que possible du charbon*, en faisant d'abord arriver une plus grande quantité d'air dans le foyer (fig. 104) ou en brûlant à nouveau les produits déjà formés, par introduction d'air supplémentaire : l'abondance de l'air, le mélange intime entre le combustible et le comburant, l'éloignement du foyer

de toute cause de refroidissement, sont les moyens à employer pour tâcher de brûler tout jusqu'au dernier terme de la combustion.

Le choix du combustible employé est important : les charbons maigres ou lavés et le coke, le bois, donnent peu d'hydrocarbures par combustion incomplète, et, par conséquent, peu de fumées, tandis que les houilles grasses (remorqueurs) sont très fumeuses.

Il existe de nombreux moyens de fumivorité. Citons les *appareils gazogènes* (du système Siemens, par exemple), préconisés pour les fours à chaux, à plâtre, à ciment, pour les fabriques de poterie, de briques, de porcelaine, de verre, de cristaux; pour les fours à puddler, pour les usines à gaz, etc. Le combustible est employé à l'état gazeux, après distillation ou demi-combustion préalable. On peut en rapprocher le four Price (arsenal de Woodwich), le gazogène à gaz pauvre de Latombe et les foyers à flamme renversée : l'air arrive par le haut, la fumée par le bas, et les gaz produits goudronnés passent à travers la couche incandescente où ils sont oxydés.

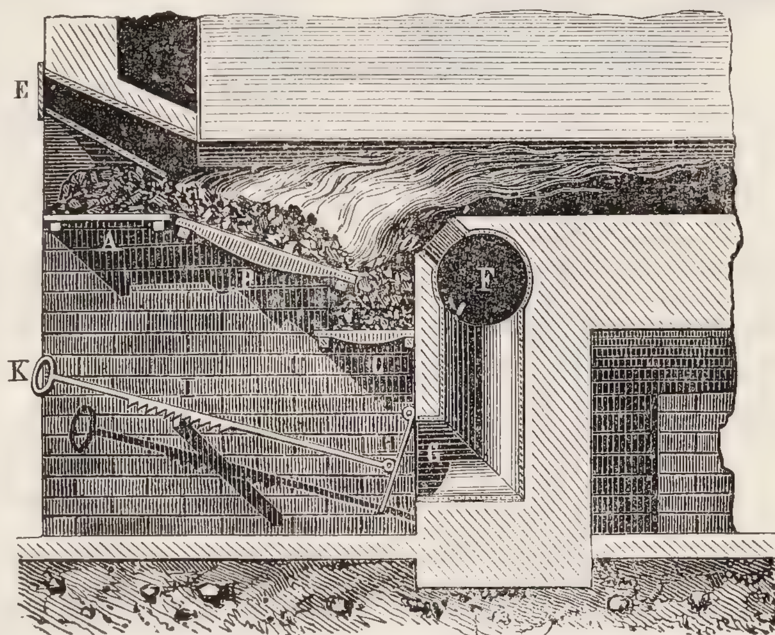


Fig. 104. — Foyer à injection d'air. — F, ouverture d'arrivée de l'air. — G, registre pour doser l'air à l'aide de la tige K (L. Poincaré, *Hygiène industrielle*).

D'autres appareils cherchent à réaliser la fumivorité par des *grilles mobiles*, actionnées par une chaîne sans fin et se chargeant automatiquement grâce à une trémie, pour éviter la formation d'une trop grande quantité de gaz froids due aux irrégularités de charge. On peut obliger les gaz fuligineux qui succèdent au chargement à passer sur des charbons incandescents où ils se brûlent (grilles inclinées, à gradins, à étages, à flamme renversée) et introduire en même temps de l'air supplémentaire dans la zone de combustion.

Un moyen excellent consiste à projeter un jet de vapeur dans le foyer car, par suite de la décomposition de la vapeur, du battage de l'air et des gaz combustibles ainsi provoqués, la flamme s'éclaircit et la fumée disparaît. Dans le système Heiser, l'air destiné à la combustion est préalablement chauffé dans des carneaux (chambres) et des cornues (en briques) réfractaires.

Le *fumivore Kowitzke* (Bruxelles) consiste en une circulation d'air chaud réglable à la partie postérieure de la grille où se produit le dégagement de

fumée. Il se compose (fig. 105 et 106) d'un corps creux muni de tuyères, placé à l'extrémité de la grille. L'air supplémentaire chauffé s'échappe par les orifices des corps creux, commandés *automatiquement* par un dispositif simple placé à l'avant de la chaudière et manœuvré par la porte du foyer. La suppression de la fumée procure une économie notable sur le charbon.

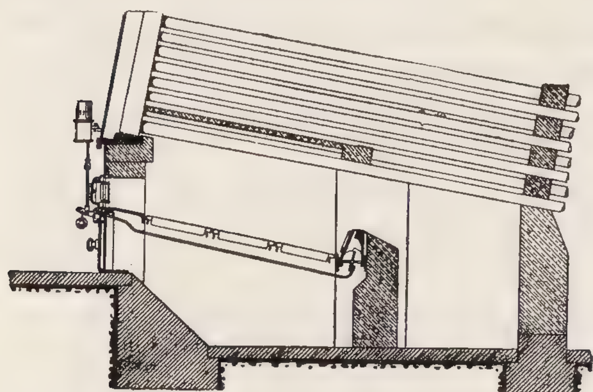


Fig. 105. — *Fumivore Kowitzke.* — Chaudière multitubulaire à foyer horizontal.

Les inventeurs n'ont pas, du reste, la prétention de brûler la fumée déjà produite. En pratique, ce qu'il faut brûler aussi complètement que possible, de façon à ne pas produire de fumée, c'est le combustible : donc le choix de ce combustible, la régularité de sa division (morceaux de charbon de grosseur moyenne de préférence) et la régularité de son chargement ont une importance primordiale, supérieure au choix d'un fumivore tant qu'un appareil parfait n'aura pas été trouvé. Un bon chauffeur a souvent plus d'action qu'un fumivore.

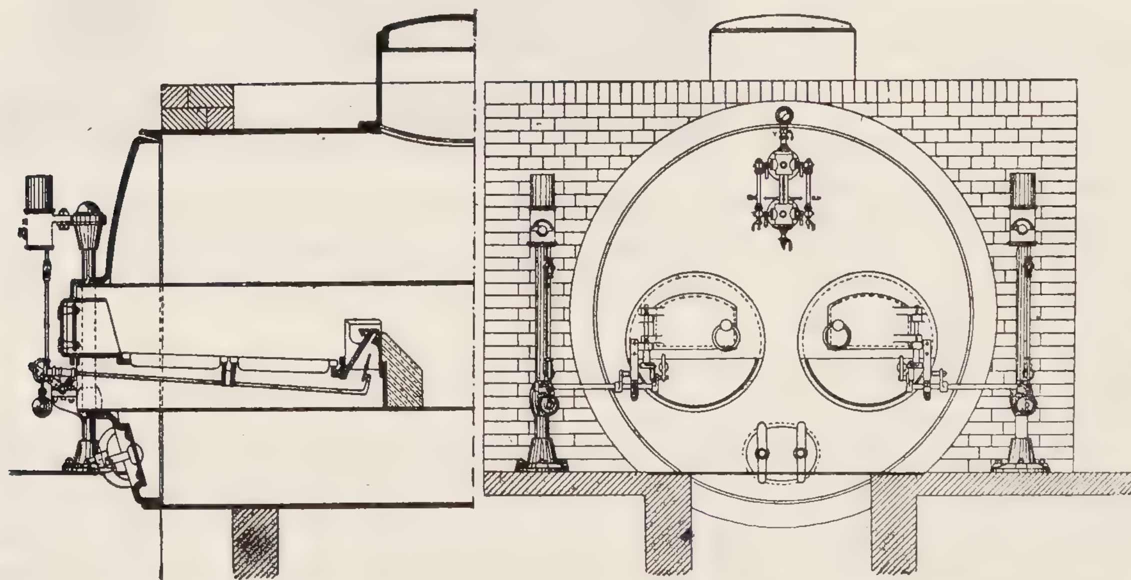


Fig. 106. — *Fumivore Kowitzke.* — Chaudière à deux tubes foyers (de face à droite, en coupe à gauche).

b) **Conduire les fumées, gaz et vapeurs dans les couches élevées de l'atmosphère.** — On emploie pour cela de *hautes cheminées*, qui assurent la dilution et la raréfaction des fumées et des

gaz dans l'atmosphère. Les plus hautes ont, en France, 105 mètres (Groix près de Lille) et 108 mètres (Etaing près de Rive-de-Gier), en Angleterre, celles de Glasgow (132 mètres). La haute cheminée est une excellente solution pour une usine très isolée. Mais si à peu de distance, se trouvent d'autres cheminées de grande hauteur, la quantité totale des fumées et des gaz reste du même ordre qu'avec des cheminées plus basses.

c) **Condensation et neutralisation des gaz résiduaires.** — Cela peut être nécessaire malgré l'existence de hautes cheminées. Si les dégagements gazeux sont très abondants et très nocifs, il faut les soumettre à un assainissement préalable.

On obtient cet assainissement dans les *appareils condensateurs des gaz résiduaires*, et l'on peut opérer de trois façons : soit en faisant déboucher et barboter les gaz dans l'eau, soit en mettant les gaz en contact avec des surfaces humides (batteries de bonbonnes et tours à cascades), soit en injectant de l'eau sous forme de pluie fine, au sein de la masse gazeuse.

On emploie les condensateurs à barbotage, moins encombrants, notamment quand les gaz ont peu d'affinité pour l'eau ; dans les condensateurs à surfaces humides, la circulation des gaz peut être horizontale, sur surfaces planes qu'ils rasent en passant (auges en pierre ou batteries de bonbonnes, au nombre de 50 et plus, communiquant par des siphons : l'eau circule de la dernière à la première, le gaz inversement) ; elle peut être verticale (tours d'absorption, tours à cascade, sortes de cheminées plus ou moins hautes pour assurer le tirage des gaz, remplies de coke ou de fragments de brique qu'arrose une pluie d'eau froide (fig. 107), parfois combinée avec les auges ou bonbonnes) ; dans les conden-

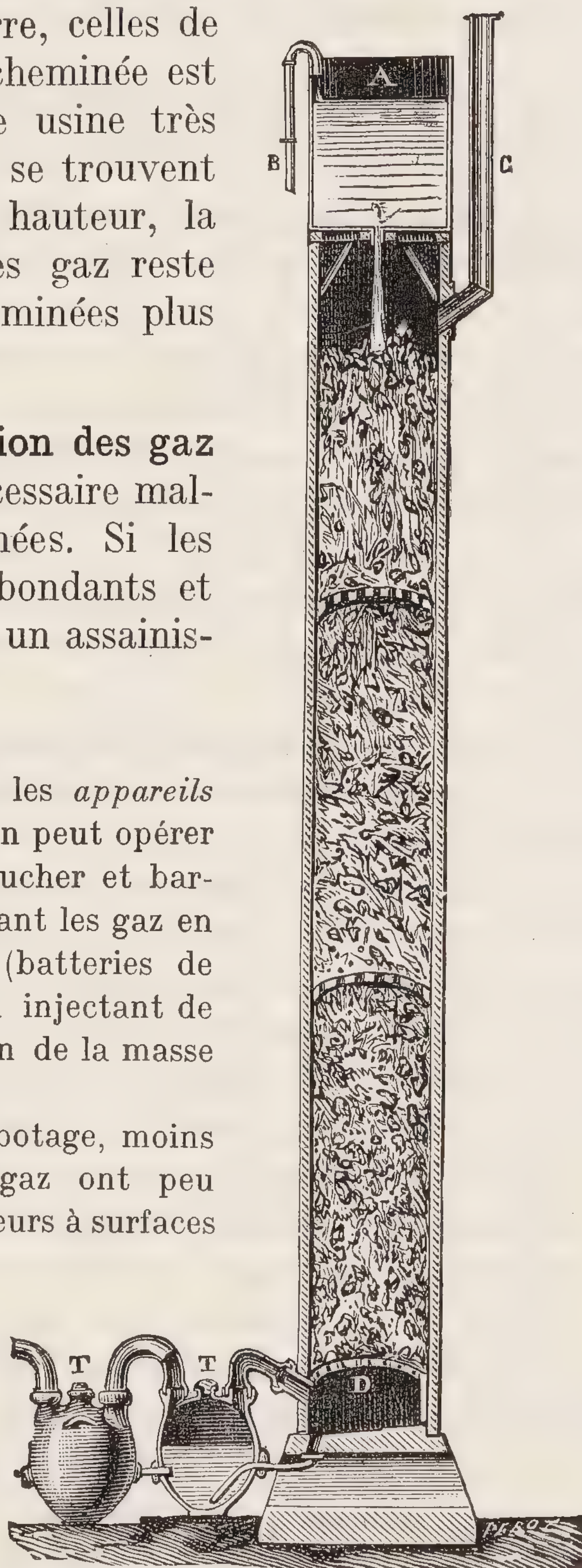


Fig. 107. — Bonbonnes et tour d'absorption (Poincaré, *Hygiène industrielle*).

sateurs à injection d'eau, la pluie est produite en sens inverse des dégagements gazeux. On opère, en même temps, de cette façon, un *dépoussiérage* utile dans beaucoup de cas.

La *neutralisation* de vapeurs acides ou ammoniacales se fait quelquefois avant la condensation (produits chimiques utilisables).

d) **Destruction par le feu des produits gazeux résiduaires.** — Elle s'obtient en les dirigeant à nouveau vers le foyer au-dessus ou au-dessous de la grille, suivant qu'ils sont plus ou moins combustibles. Pour assurer cette combustion il faut : de l'air en excès, la rencontre à angle droit de l'air et des gaz, leur mélange intime en proportion convenable, leur division extrême. Les gaz pauvres en oxygène arriveront au-dessus des grilles, en pleine zone incandescente (AzH^3, CO^2, H^2S); les gaz riches en O, au-dessous (dégagements fétides par matières animales); s'ils sont très inflammables, ils passeront par une toile métallique ou une cuve à eau.

2° Mesures contre les eaux résiduaires industrielles. — *a*) *Emmagasinement provisoire.* — Il peut se faire dans des réservoirs mobiles ou fixes, qui doivent être absolument étanches. C'est la première étape vers l'utilisation agricole ou l'épuration par le sol;

b) *Ecoulement dans les puits profonds ou puisards.* — Ils doivent conduire les eaux résiduaires au-dessous de la nappe souterraine alimentant le pays. C'est un mauvais système, à cause de la difficulté d'obtenir une étanchéité parfaite, et de la facilité des contaminations de l'eau. Les puits perdus sont, en principe, interdits.

c) *Ecoulement aux égouts.* — Il peut être toléré, si les égouts fonctionnent bien (pente suffisante, chasses fréquentes et abondantes, aération assurée, sans inconvénients, clapets ou siphons aux bouches voisines des habitations, etc.), s'il n'y a pas de danger de ce fait pour les égoutiers (gaz méphitiques ou explosifs), s'il n'y a pas stagnation au débouché de l'égout (qui devra se prolonger suffisamment dans l'eau); *ces eaux devront être refroidies à 30 degrés au moins, neutralisées, exemptes de principes infectieux ou nocifs* (voir chap. XXI, p. 388).

d) *Déversement dans les rivières, les fleuves, les lacs ou la mer.* — Il doit être interdit sans traitement préalable avant le déversement.

e) *Epuration mécanique.* — C'est la clarification par décantation et filtration avant l'arrivée à la rivière ou l'utilisation agricole. Elle peut être suffisante dans certains cas.

f) Epuration chimique. — Elle a pour but de neutraliser les substances minérales et surtout acides, et même de désinfecter les liquides, en y produisant des combinaisons insolubles et en provoquant leur précipitation. Pour cela, on emploie surtout la chaux grasse, aussi pure que possible et de fabrication récente (lait de chaux à 1 p. 6 d'eau), et en proportion déterminée pour chaque cas particulier) (et non au hasard). On emploie aussi les sels de fer (sulfate), de manganèse, d'alumine, seuls ou avec la chaux. C'est souvent une question d'espèce.

g) Epuration par le sol, utilisation agricole, épandage. — L'épuration agricole a donné de bons résultats (Angleterre). Elle doit être surtout préconisée pour les résidus d'origine animale (abattoirs, lavage et peignage des laines), ou végétale (distilleries, féculeries, sucreries).

h) Epuration biologique artificielle. — Voir chapitre XXI, page 394. Les indications sont variables suivant la provenance des effluents : les eaux ne doivent pas être trop chargées en résidus. Cette méthode donne de bons résultats, par exemple à Manchester; mais, elle exige de fréquents nettoyages, pour prévenir le colmatage; de plus, les microbes ne sont pas détruits (Müntz), et les produits malodorants, tels que l'indol et le scatol, échappent à la transformation.

i) Utilisation industrielle. — Elle est parfois possible après ou sans les transformations préalables. On peut régénérer et exploiter avec profit plusieurs des substances tenues en dissolution dans les eaux résiduaires : le chlorure acide de manganèse, dans les eaux résiduaires des fabriques de chlorure de chaux et de soude; le soufre, dans les eaux d'égouttage et de lixiviation des marcs de soude; l'ammoniaque, dans les eaux alcalines des usines à gaz; des matières grasses, du carbonate de potasse, des savons, dans les eaux de suintage et de peignage des laines.

Il ne faudrait pas fonder sur cette utilisation des espérances trop belles : « En général, a dit un Anglais, les résidus industriels ne sont pas plus précieux que l'or au fond de la mer. »

3° **Mesures contre les résidus industriels solides.** — Il est souvent difficile de se débarrasser dans des conditions hygiéniques des résidus solides, notamment dans l'industrie. Pour éviter l'encombrement et la souillure du sol, plusieurs méthodes :

a) *Amoncellement.* — C'est la mise en *dépôts provisoires*, dans les cours des usines. Il a l'inconvénient de dégager parfois de mau-

vaises odeurs ou des poussières. De plus, la pluie peut dissoudre les substances toxiques qu'ils contiennent et les entraîner dans les puits et les cours d'eau. Ces dépôts doivent donc être établis sur aire imperméable, abrités sous des hangars, isolés du vent par des murs d'au moins deux mètres de hauteur.

b) *Dépôts permanents en rase campagne.* — On les emploie pour les résidus de masses considérables. Il ne présentent guère d'inconvénients s'il s'agit de détritus insolubles et inoffensifs (scories de fonderies de fer). Il convient cependant d'éviter la rétention d'eau sur leurs flancs en les protégeant et en ménageant des écoulements à travers leur base.

c) *Enfouissement.* — L'enfouissement, pour la culture, de détritus inorganiques ne les modifie en rien : mieux vaut, par exemple pour les marcs ou charrées de soude (fabriques de produits chimiques), les étalements en couches minces, pour faciliter l'oxydation et éviter la production de l'hydrogène sulfuré, qui empoisonne l'air et jaunit l'eau.

d) *Revêtement des terrassements à l'aide d'une couche imperméable.* — Il peut atténuer, mais seulement en partie, les inconvénients : c'est le cas des corrois d'argile isolant les dépôts de charrées de soude employés comme remblais.

e) *Utilisation.* — C'est la meilleure solution lorsqu'elle est possible : la valeur de ces résidus varie beaucoup.

f) *Neutralisation ou dénaturation.* — Lorsque l'utilisation est trop coûteuse (soufre des charrées de soude) ou impossible.

g) *Destruction.* — Procédé idéal, qui permet parfois de tirer quelque profit de certains déchets : traitement par la vapeur et utilisation de la poudre comme engrais, incinération (four Horsfall, etc.) et utilisation du résidu pour fabriquer des dalles, des briquettes, des engrais. La combustion peut permettre d'actionner des machines à vapeur, une usine électrique, etc.

*4° **Mesures contre les dangers d'incendie et d'explosion.*** — Les mesures à prendre contre l'insécurité ne sont qu'indirectement du ressort de l'hygiène. Cependant les commissions d'hygiène sont appelées à formuler leur avis à ce sujet.

a) Nous indiquerons sommairement les précautions à prescrire, d'abord contre *les dangers d'incendie* : isolement des foyers (enceinte spéciale, chemins de ronde) des substances inflammables (récipients métalliques clos, pompes étanches pour le transvasement); dispo-

sitions particulières des ateliers exposés (ouvertures larges, nombreuses, donnant directement sur le dehors, escaliers extérieurs, éclairage électrique ou lampes isolées par des verres dormants, interdiction de fumer (affichée et observée); surveillance constante des étuves, séchoirs, courts-circuits; emploi de matériaux ignifuges pour la construction (briques réfractaires, ciment armé, substances chimiques dégageant des gaz incombustibles, cartons incombustibles ou crocidolithes, bois rendus ignifuges par injection siliceuse à l'aide d'un procédé électrique; extincteurs, etc., pompe à incendie, jet de vapeur, surabondance d'eau, tas de sable fin avec pelles, extincteurs Grinnebls fermés par des ficelles, boules ignifuges, avertisseurs, lampes de sûreté, etc.).

b) Contre les *dangers d'explosion*, outre l'examen préalable, et la surveillance des *chaudières* (inspecteurs), il existe des *soupapes de sûreté* (à poids, à plaques d'alliages, etc.), des *avertisseurs* pour éviter l'abaissement du niveau de l'eau au-dessous de la surface de chauffe (niveau d'eau en siphon, flotteurs d'alarme à sifflet).

c) Pour éviter les *incrustations* croûteuses, qui peuvent se fissurer brusquement et permettre le contact trop brusque de l'eau avec la paroi portée au rouge, nettoyages fréquents et périodiques. Pour éviter les actions corrosives (sulfates, chlorures, etc.), qui peuvent amincir les parois des chaudières, exiger la distillation de l'eau.

d) Dans les dépôts de *substances explosibles* (fulminate, dynamite, poudre, etc.), prendre, en outre, des mesures contre les chocs, les frottements, contre l'échauffement et l'humidification de la poudre (explosion du *Iéna*, du *Liberté*, etc.).

Avoir à sa disposition les dispositifs signalés plus haut contre l'incendie (tas de *sable*, eau, extincteurs, etc.).

5° **Mesures contre les incommodités.** — Ce sont les odeurs, bruits, éboulements. En ce qui concerne les *odeurs* gênantes, nous renverrons à notre étude des dégagements résiduaires.

Quant au *bruit*, à la *trépidation*, on pourra prescrire la cessation du travail pendant la nuit. Parfois, on devra exiger l'éloignement des ateliers à distance des habitations.

Certaines mesures peuvent atténuer notablement ces inconvénients; atelier fermé à doubles parois, n'ayant aucun appareil trépidant (enclume, marteau) fixé à un mur contigu avec l'habitation voisine; sous les marteaux-pilons et les enclumes, fosse étanche

remplie de matériaux élastiques (travées de bois entrecroisées, rondelles de caoutchouc, ressorts d'acier, etc.), constituant un sol élastique : un marteau-pilon bien construit et très sûr peut être arrêté instantanément et n'ébranle pas l'eau d'un verre placé à 4 mètres de distance.

IV. — LÉGISLATION

*1° **Historique.*** — Les premiers établissements réglementés furent ceux où l'on manipule des matières d'origine animale : celles-ci constituent, en effet, des sources très importantes d'infection, de mauvaises odeurs. Leur réglementation remonte très loin : n'existait-il pas un quartier spécial, réservé à ces manipulations, le Lepros à Athènes, la Coriaria à Rome? En 1291 saint Louis promulgua des ordonnances contre les porcheries; en 1363 parurent les lettres patentes de Jean le Bon, contre la fonte des suifs et les dépôts de résidus de boucherie; en 1368, celles de Charles V contre l'élevage des pigeons et volailles en ville; en 1539, l'édit de François Ier contre l' « élève de pourceaux, truyes, cochons, pigeons, etc., en ville »; en 1577, les règlements dus à Charles IX contre la corruption des cours d'eau par les tueries et écorcheries; en 1608, ceux de Henri IV contre « les fosses, estiers et puisards à sang, abattis, peaux, trempes et vidanges des bouchers », etc.

Pourtant, ce n'est guère qu'au commencement du XIXe siècle, à la suite des découvertes des chimistes et physiciens du XVIIIe, qu'on comprit la nécessité de réglementer au point de vue de l'hygiène publique les industries nouvellement nées. Napoléon Ier promulgua le *Décret de classement du 15 octobre 1810*, qui fut modifié et étendu par l'*Ordonnance royale du 14 janvier 1815*, et par le *Décret du 25 mai 1852* sur la décentralisation administrative.

Mais la législation de 1810 était absolument insuffisante et incomplète : elle ne se préoccupait guère que des incommodités présentées par les industries malodorantes, elle n'avait pas d'effet rétroactif, ne comportait ni surveillance, ni pénalités; elle ne précisait pas la durée du délai d'opposition des intéressés, ne s'occupait en rien de l'hygiène des travailleurs; la consultation des Conseils et Commissions d'hygiène était facultative (elle est effective depuis la loi de 1902, mais devrait être exigée à chaque changement de propriétaire).

Une loi nouvelle du 17 décembre 1917, est venue remanier complètement l'ancienne législation.

Les décrets du 17 décembre 1918 et du 24 décembre 1919, ont réglé les détails de son application. Les deux arrêtés ministériels du 24 décembre 1919 ont pour objet, l'un de fixer les conditions dans lesquelles doit être effectuée la détermination du degré d'inflammabilité des liquides inflammables et des vernis; l'autre de déterminer des types des réservoirs souterrains admis pour

l'emmagasinement des liquides inflammables et les conditions auxquelles ces réservoirs doivent satisfaire.

Enfin, la loi du 20 avril 1932, est venue compléter celle du 17 décembre 1917.

2° ***État actuel de la législation. Formalités à remplir.*** — Tous les textes, si nombreux, depuis le décret du 15 octobre 1810 ont été abolis par les lois de 1917 et de 1932. Voici les dispositions qui concernent les établissements de 1re et de 2e classes.

a) **Demandes d'autorisation** (art. 1er du décret du 17 décembre 1918). — L'industriel qui se propose d'ouvrir un établissement rangé dans la 1re ou la 2e classe, doit adresser une demande d'autorisation au préfet du département, en double exemplaire, indiquant l'emplacement sur lequel l'établissement doit être installé, puis la nature des industries que le pétitionnaire se propose d'exercer et la classe dans laquelle l'établissement doit être rangé à raison de la nature des industries que le pétitionnaire se propose d'exercer et la classe dans laquelle l'établissement doit être rangé à raison de la nature et, s'il y a lieu, de l'importance de ces industries, avec l'indication des procédés de fabrication qu'il mettra en œuvre, des matières qu'il utilisera et des produits qu'il fabriquera, mais seulement dans la mesure où cette indication sera nécessaire pour apprécier les inconvénients que pourra présenter l'établissement projeté.

L'industriel devra, en outre, fournir les *cartes* et *plans* énumérés ci-dessous :

1° Si l'établissement projeté est de 1re classe, une carte d'état-major au 1/80 000e, indiquant l'emplacement de l'établissement (en double exemplaire).

2° Un plan sommaire à l'échelle de 1/1000e au minimum des abords de l'établissement, jusqu'à une distance qui, pour les établissements de 1re classe, sera au moins égale au dixième du rayon d'affichage, fixé en exécution de l'article 7 de la loi du 19 décembre 1917, sans pouvoir être inférieure à 250 mètres, et pour les établissements de 2e classe, sera de 50 mètres. Sur ce plan sont indiqués spécialement les écoles, les hôpitaux ou hospices, les bâtiments publics, les gares, dépôts et voies de chemin de fer; les principaux établissements industriels, les habitations isolées et groupes de maisons, les puits, cours d'eau et égouts (en double exemplaire).

3° Un *plan d'ensemble* à l'échelle de 1/200e au minimum indiquant les dispositions projetées de l'établissement ainsi que l'affectation

des constructions et terrains le joignant immédiatement (en double exemplaire).

b) **Enquête « de commodo et incommodo ».** — Le préfet, en possession d'une demande régulière d'autorisation doit (art. 4 du décret) la soumettre à l'enquête *de commodo et incommodo.* La loi du 19 décembre 1917 règle très minutieusement la procédure d'enquête dans ses articles 7 à 10 et 11 dernier paragraphe.

La durée de l'enquête (non prévue dans la législation antérieure) est fixée à un mois (art. 7) pour les établissements de 1re classe et à quinze jours pour ceux de 2e classe (art. 9).

Des affiches sont apposées pour l'annoncer aux populations intéressées, par les soins du maire et aux frais de l'industriel. Elles contiennent toutes les indications nécessaires sur l'établissement projeté (nature de l'industrie, sa classe, emplacement de l'établissement, mode d'évacuation, de traitement et d'utilisation des eaux résiduaires, etc.), pour permettre les réclamations au commissaire enquêteur.

Le rayon d'affichage est variable suivant chaque industrie. Il faut à cet égard se reporter au décret de nomenclature du 24 décembre 1919. Il varie de 1 à 5 kilomètres, en prenant comme point de départ le périmètre extérieur de l'établissement (art. 3 du décret).

c) **Avis du Conseil municipal.** — La loi exige (art. 8), s'il s'agit d'établissement de 1re classe, que le Conseil municipal de la commune intéressée soit consulté. Nous rappelons que la loi de 1932 interdit les établissements classés dans les zones réservées à l'habitation, prévues dans les projets d'aménagement et d'extension des villes (lois de 1919 et 1924).

d) **Instruction de la demande. Clôture de l'enquête.** — L'enquête étant terminée, le commissaire enquêteur dresse un procès-verbal, puis il convoque, dans la huitaine, l'industriel, lui communique sur place les observations consignées dans son procès-verbal et l'invite à produire un mémoire en réponse dans un délai maximum de quinze jours (art. 10).

Ce délai étant expiré, le commissaire enquêteur rédige dans la huitaine suivante un avis motivé et envoie le dossier de l'affaire au Préfet. A partir du jour de la remise du dossier à la Préfecture court un délai de trois mois dans lequel doit intervenir l'arrêté d'autorisation.

e) **Avis divers.** — Pendant ce court délai de trois mois qui lui est imparti pour statuer, le Préfet doit procéder à l'instruction de la demande et à diverses consultations :

1° Il doit prendre l'avis de la *Commission sanitaire locale* (voir p. 46).

2° Du service de l'*Inspection des Etablissements classés* (voir plus loin).

3° Du service de l'*Inspection du Travail.* Le Préfet, en même temps qu'il soumet la demande à l'enquête doit la communiquer avec tous les documents qui y sont annexés, au service de l'Inspection du Travail. L'affaire est instruite parallèlement par ce service et par celui de l'Inspection des Établissements classés, en vue d'abréger l'enquête le plus possible (art. II, § 5 de la loi, art. 4 du décret du 17 décembre 1918). L'Inspection du Travail a un mois pour faire connaître son avis (art. 4 du décret). Une fois cet avis donné, ce service sera tenu par le préfet au courant des modifications que l'industriel aura été invité à apporter aux plans de son installation, si ces modifications sont de nature à influer sur la sécurité et l'hygiène des ouvriers. Il pourra donc y avoir deux avis de l'Inspection du Travail : l'un, après examen du plan primitif, qui doit intervenir dans le délai d'un mois; l'autre après clôture de l'enquête et pendant l'instruction de la demande au cas où, sur l'avis des autres services ou des assemblées consultées, des modifications devraient être apportées à ce plan.

4° *Des autres services intéressés* : Service hydraulique ou Service des eaux et forêts pour les questions touchant aux eaux résiduaires, selon leur mode d'évacuation; service des ingénieurs des mines, des inspecteurs du service sanitaire, des ingénieurs des poudres et salpêtres, du service des douanes (fabriques projetées dans la ligne des douanes).

5° *Du Conseil départemental d'Hygiène* (voir p. 45). Le pétitionnaire a le droit de se faire entendre par ce Conseil ou d'y envoyer un mandataire (art. 10).

f) **Arrêté d'autorisation.** — C'est sur le rapport du Conseil départemental d'Hygiène qui a eu en mains tous les éléments d'appréciation que statue le préfet. Mais le pétitionnaire peut exiger que les conclusions du Conseil départemental lui soient communiquées et il a huit jours pour faire part au préfet de ses observations. La décision préfectorale doit intervenir dans un délai maximum de

trois mois, à partir du jour où le dossier de l'enquête lui a été transmis.

L'arrêté d'autorisation comporte deux titres : l'un comprend les clauses visant les intérêts du voisinage, de l'hygiène publique et de l'agriculture; l'autre est réservé aux prescriptions ayant pour objet la protection des travailleurs.

g) **Publicité de l'arrêté.** — Sous le régime ancien, aucune mesure de publicité n'était prévue pour renseigner les tiers intéressés sur la suite donnée à la demande d'autorisation. La nouvelle loi (art. 13) organise cette publicité, en exigeant qu'un extrait de l'arrêté d'autorisation soit affiché à la mairie ou, à Paris, au commissariat de police, et inséré dans un journal d'annonces légales; l'accomplissement de ces formalités est constaté dans un procès-verbal que dresse le préfet.

h) **Voies de recours contre les arrêtés préfectoraux.** — Les arrêtés préfectoraux d'autorisation et les arrêtés complémentaires que le préfet a la faculté (art. 11, § 2) de prendre, peuvent être l'objet de recours devant le Conseil de Préfecture et, en appel, devant le Conseil d'État.

i) **Droits des tiers à l'égard des exploitants d'établissements classés.** — Les tiers et les municipalités intéressées ont droit de recours « en raison des dangers ou des inconvénients que le fonctionnement de l'établissement présente *pour le voisinage* ».

S'ils subissent un dommage résultant des inconvénients d'un établissement même autorisé régulièrement, ils ont également le droit d'agir en dommages-intérêts contre l'industriel, par application de l'article 1382 du Code civil. « Les autorisations sont accordées sous réserve des droits des tiers » (art. 12). L'action est portée, en ce cas, devant les tribunaux civils.

3° ***Caractères de l'autorisation.*** — La nouvelle législation a innové à ce point de vue.

a) **Durée de l'autorisation.** — Comme sous le régime du décret de 1810, la durée de l'autorisation est illimitée, mais l'article 15 de la nouvelle loi dispose que le préfet peut, à titre exceptionnel, et sur la demande des industriels, accorder des *autorisations de durée limitée* dans deux cas : 1° lorsqu'il s'agit d'une industrie nouvelle ou de procédés nouveaux; 2° lorsque l'établissement doit être ins-

tallé sur un terrain dans le voisinage duquel des transformations sont à prévoir relativement aux conditions d'habitation ou au mode d'utilisation des emplacements.

L'autorisation de durée limitée que prévoit l'article 15 de la loi de 1917-1932 est subordonnée à deux conditions :

1° Il faut que l'industriel exprime formellement dans sa demande sa volonté d'obtenir une autorisation de durée limitée, car le droit commun, c'est la perpétuité de l'autorisation.

2° Il faut que l'on se trouve dans l'une des deux hypothèses visées par l'article 15.

Cette autorisation de durée limitée présente de grands avantages pour celui qui veut exploiter une industrie nouvelle ou des procédés nouveaux dont les véritables inconvénients lui échappent.

b) **Délai imparti aux industriels pour ouvrir leur établissement. Perte du bénéfice de l'autorisation.** — La décision administrative accordant à un industriel l'autorisation d'ouvrir un établissement de 1re ou de 2e classe doit lui fixer un délai pour user de sa permission. Ce délai, d'après l'article 16, ne peut être inférieur à deux années. Il doit être suffisant pour permettre à l'industriel d'édifier et d'installer son usine. Si l'industriel laisse s'écouler le délai qui lui a été imparti par l'arrêté sans ouvrir son établissement, et sans pouvoir justifier d'un cas de force majeure, l'arrêté est frappé de nullité. Il en est de même au cas d'une interruption d'exploitation pendant deux années consécutives. Le bénéficiaire est, en outre, frappé de déchéance lorsque son installation est l'objet d'un sinistre occasionné par la défectuosité des conditions techniques d'exploitation.

4° Établissements de 3e classe. — La principale innovation de la loi du 19 décembre 1917 consiste dans la suppression, pour les établissements rangés dans la 3e classe, de la nécessité de l'autorisation. Il suffit, dans ce cas, d'une simple déclaration reçue par le préfet, qui en donne immédiatement récépissé et qui notifie en même temps à l'industriel une copie des prescriptions générales concernant l'industrie en question.

Des arrêtés préfectoraux, pris après avis du Conseil départemental d'Hygiène, sous l'autorité du ministre du Commerce et de l'Industrie, doivent déterminer, pour chaque département, les prescriptions générales à imposer aux industries rangées dans la 3e classe.

5° ***Inspection des Établissements classés.*** — Elle a été créée par l'article 21 de la loi du 19 décembre 1917. C'est le préfet qui désigne les personnes chargées de l'inspection. Elles peuvent être choisies soit parmi les fonctionnaires de l'État, du département ou des communes, soit parmi les membres du Conseil départemental d'Hygiène ou d'une Commission sanitaire.

Les inspecteurs des établissements classés ont les pouvoirs les plus étendus : ils ont la mission de surveiller l'application des prescriptions de la loi, ainsi que des décrets et arrêtés pris pour son exécution, hormis celles qui concernent la sécurité et l'hygiène des travailleurs (Inspection du Travail).

6° ***Sanctions pénales.*** — Les chefs d'industrie qui auront contrevenu aux dispositions de la loi seront poursuivis devant le tribunal de simple police, qui appliquera une amende de 5 à 15 francs par contravention, sans dépasser le maximum de 200 francs et fixera s'il y a lieu, le délai dans lequel seront exécutés les travaux prescrits. En cas de récidive, poursuite en correctionnelle, amende de 16 à 500 francs, avec total maximum ne pouvant excéder 2 000 francs, sans préjudice de dommages-intérêts, pouvant être alloués aux tiers.

Dans le cas d'inobservation persistante des prescriptions imposées, le préfet peut suspendre provisoirement les autorisations accordées aux établissements de 1re et de 2e classes et, de même, prononcer la fermeture des établissements de 3e classe.

CHAPITRE XXV

ENLÈVEMENT ET DESTRUCTION DES CADAVRES CIMETIÈRES. INCINÉRATION

La question est double : cadavres humains et cadavres animaux.

I. — ENLÈVEMENT ET DESTRUCTION DES CADAVRES HUMAINS

Les précautions à prendre, soit immédiatement après le décès, soit pour l'enlèvement et le transport des corps, présentent le maximum d'importance lorsqu'il s'agit de cadavres infectieux.

1° ***De la mort à l'inhumation.*** — *a*) **Délai d'inhumation.** — Les cadavres ne peuvent être inhumés ou incinérés immédiatement après la mort. En France, l'article 77 du Code civil exige un délai de vingt-quatre heures au moins et une autorisation de l'officier de l'état civil. C'est une mesure de sécurité dont les raisons n'ont pas besoin d'être exposées. Ce délai peut être abrégé, en cas de maladie contagieuse ou si la décomposition est rapide (décret du 27 avril 1889).

b) **Enlèvement et transport des cadavres.** — On soumet fréquemment les cadavres à des pratiques (toilette, etc.), qui ne sont pas sans danger pour la santé publique.

Vers la fin de la maladie, les microbes pathogènes sont très abondants dans les excrétions des mourants. Les malades qui meurent de choléra, de fièvre typhoïde, de dysenterie, etc., sont souillés, eux et leurs linges de corps et de lit, par les matières infectieuses conte-

nues dans ces excrétions. Après la mort, il arrive encore que les cadavres se vident prématurément et laissent écouler des liquides infectieux.

Toutes les pratiques de l'ensevelissement qui mettent les personnes en contact avec des cadavres et des linges souillés, sont dangereuses et ne doivent être effectuées (suivant les indications du médecin) que par des personnes dûment éduquées.

Les cas de maladies propagées à la suite de cérémonies funéraires seraient très nombreux en Allemagne (Kichner).

Aussi, doit-on manipuler le cadavre le moins possible. Il serait désirable que dans certaines maladies (choléra, peste, pneumonie, etc.), le cadavre fut pris tel qu'il est au moment de la mort, sans lavages ni toilette d'aucune sorte, déposé dans un linceul, imbibé d'une solution antiseptique, soigneusement enveloppé et placé dans son cercueil. L'espace libre entre le cercueil et le cadavre, devra être garni d'une matière pulvérulente absorbante (charbon, sciure de bois, tourbe, etc.), imbibée d'une solution désinfectante.

Le décret du 15 mars 1928 prescrit l'emploi d'un *cercueil hermétique*, dans les circonstances suivantes : 1° si le délai de la mise en bière et le moment de l'inhumation doit dépasser quarante-huit heures; 2° si le trajet à parcourir dépasse 200 kilomètres; 3° si le cercueil doit rester pendant plus de quarante-huit heures en quelque lieu que ce soit; 4° si le décès a été causé par une maladie contagieuse.

c) **Dépôts mortuaires ou obitoires.** — Les dépôts mortuaires ou obitoires, dont l'idée première est due à un Français, Thierry, qui les proposa en 1785, devraient avoir un double but : recevoir tous les cadaves infectieux et servir d'asiles, où les familles, dont le logement est trop étroit, pourraient transporter leur mort, en attendant l'inhumation; on y recevrait aussi les personnes décédées sans famille ou à l'hôtel.

Le transport obligatoire des cadavres infectieux à l'obitoire éviterait bien des cas de contagion. Il ferait disparaître rapidement des maisons d'habitation une source d'infection et permettrait une désinfection hâtive. Il empêcherait, par exemple, que pour la formation du convoi, les parents, les amis, les voisins envahissent la chambre mortuaire, encore souillée de produits infectieux.

Quant aux familles pauvres qui n'ont qu'une pièce comme logement (plus de 30 000 à Paris), elles pourraient y déposer leur parent décédé, sans renoncer à certaines coutumes, telles que la veillée des morts.

Malgré ces avantages, les dépôts mortuaires n'ont pas été envisagés en France par le décret du 27 avril 1889, qui autorise leur établissement, comme pouvant aider à la prophylaxie des maladies contagieuses. Bien au contraire, les cadaves infectieux en sont exclus. C'est une véritable anomalie [1]. De plus, les obitoires ne sont pas obligatoires. Sauf Paris, où un dépôt mortuaire a été construit il y a plus de vingt ans au cimetière Montmartre, la plupart des villes françaises en sont dépourvues.

A l'étranger, on en trouve dans la plupart des grands États de l'Europe, en Allemagne, en Hollande, en Belgique, en Norvège, en Suisse, en Italie, en Angleterre. La façon dont l'institution est comprise et utilisée par la population est très différente d'un pays à l'autre. Dans certaines villes (Munich, etc.), tous les corps doivent obligatoirement passer par le dépôt mortuaire. Dans d'autres, sans être obligatoire, le passage au dépôt est d'une pratique générale. Ici, ce sont des salles d'attente, *dubiæ vitæ asilum*, où tout est agencé, afin de prévenir l'inhumation anticipée; là, les dépôts sont destinés aux corps des familles pauvres; ailleurs, ils tiennent lieu de morgue, de dépôts pour les morts sans adresse, etc.

L'obitoire, tel que nous le comprenons, devrait être obligatoire et comprendre une section spéciale pour les cadavres infectieux. Des voitures fermées et faciles à désinfecter seraient affectées au transport.

Les *morgues*, établissements judiciaires destinés aux cadavres provenant des crimes et aux corps sans identité, devraient être installées suivant les règles générales de l'hygiène.

2° ***Inhumation.*** — Chez les anciens Égyptiens on tenait à assurer aux corps le maximum de conservation. Dans l'extrême-sud, on se contentait de les enfouir dans le sable, après ablation des viscères; on a retrouvé des cadavres parfaitement conservés après plusieurs milliers d'années. Dans la Basse-Égypte, on *momifiait*, c'est-à-dire on embaumait, après ablation des viscères, on entourait de bandelettes de toile et on confiait la momie à un caveau ou à un cercueil.

De nos jours, on cite certains caveaux qui ont la propriété de

1. On pourrait en trouver la raison dans le fait que l'article premier du décret du 27 avril 1889, donne à l'autorité le droit de prescrire, en cas de décès survenu à la suite d'une maladie contagieuse ou épidémique, ou en cas de décomposition rapide, la mise en bière et l'ensevelissemrnt d'urgence, avant l'expiration du délai fixé par l'article 77 du Code civil.

conserver les cadavres. Le plus connu est le cimetière des Capucins, à Palerme, constitué par de véritables catacombes où les cadavres momifiés sont suspendus tout habillés le long des murs. Il servait encore, il y a quelques années, de cimetière municipal.

a) **Destruction des cadavres dans le sol.** — Les cadavres inhumés y subissent une série de transformations, semblables à celles de toutes les souillures du sol. Après la disparition de la rigidité cadavérique, c'est-à-dire du deuxième au troisième jour, apparaissent les phénomènes de putréfaction, qui s'accomplissent au début comme à l'air libre : envahissement de tous les tissus par les ferments, et dégagements gazeux témoignant du rôle considérable que jouent les anaérobies. Puis, sous l'action des diastases autolytiques, de celles sécrétées par les ferments, il se produit une sorte de liquéfaction, de colliquation de l'ensemble.

L'absorption par le sol, des liquides qui s'écoulent des tissus en voie de décomposition, favorise la pénétration de l'air, l'invasion des microbes aérobies, la disparition ou la neutralisation des produits de putréfaction qui pourraient empêcher l'action de se continuer et rend, par suite, la disparition du cadavre assez rapide. Elle l'est pourtant moins que si le cadavre avait été exposé à l'air.

Les produits gazeux que dégagent les cadavres sont l'hydrogène, l'hydrogène sulfuré, divers hydrogènes carbonés et l'azote (ce dernier gaz en petite quantité). Les corps volatils qui contribuent à donner leur odeur aux gaz putrides sont nombreux et mal connus : parmi eux, figurent en tout cas, les hydrogènes phosphorés et l'ammoniaque. Le phénol, l'indol, le scatol, ces derniers intervenant pour leur part dans l'odeur caractéristique des putréfactions, s'y trouvent aussi en proportions plus ou moins importantes.

Finalement, sous l'influence des microbes nitrificateurs, la matière organique se transforme en ammoniaque et en nitrates.

b) **Dangers des cimetières.** — On s'est demandé si la terre des cimetières *se sature*, au bout d'un certain temps d'usage, de matières organiques susceptibles de la rendre impropre à la disparition ultérieure de nouveaux cadavres. Des recherches ont été faites, à ce point de vue, au cimetière d'Ivry, elles ont montré que la combustion est complète après cinq ans, dans une terre moyennement perméable à l'air et que par conséquent, il n'y a pas lieu de s'arrêter à l'idée d'une saturation de la terre.

On a également posé la question de savoir si la destruction lente

des cadavres, dans les conditions normales de l'inhumation, est de nature à développer et à épandre dans l'atmosphère des *gaz délétères*. Schutzenberger a recherché l'hydrogène sulfuré, l'ammoniaque et l'oxyde de carbone. Les résultats ont été négatifs.

On a étudié la *composition de l'air* puisé à diverses profondeurs au-dessus des fosses et à la surface du sol. Les expériences, faites aux cimetières Montparnasse et des Invalides, ont montré que les gaz délétères ou gênants, produits de la décomposition des cadavres inhumés à 1 m. 50, n'arrivent pas à la surface du sol. Mais ces résultats ne s'appliquent qu'aux cimetières parisiens, où les expériences ont été faites, et à ceux établis dans des terrains de qualité analogue.

Les *germes infectieux* enfouis avec les cadavres sont-ils susceptibles de revenir à la surface? Beaucoup de microbes pathogènes disparaissent rapidement (Lœsener, Fiow, Yokote, Klein, etc.), mais d'autres, plus résistants (charbon, bacille tuberculeux, etc.), peuvent être ramenés à la surface par les vers (expériences de Pasteur), les insectes et même les rats.

Le danger qui doit surtout attirer l'attention des hygiénistes est celui qui résulte de l'entraînement des germes avec les *eaux souterraines*, lorsque celles-ci doivent être employées comme eau de boisson ou pour les usages domestiques. Ce danger est très variable et dépend surtout de la nature du terrain. Les risques de pollution paraissent devoir être portés au maximum quand les tombes et les sources (ou les puits), sont creusés côte à côte dans une couche superficielle aquifère, grossièrement poreuse, surmontant un banc d'argile imperméable au-dessus duquel l'eau reste stagnante. Aussi, en principe, on ne peut creuser des puits à moins de 100 mètres des nouveaux cimetières (décret de 1808), cependant si les communes sont pourvues d'une distribution publique d'eau potable sous pression, la distance peut être réduite sous certaines conditions à 35 mètres (loi du 29 juillet 1937).

c) **Installation des cimetières.** — a) *Choix et aménagement du sol.* — Les considérations qui précèdent montrent que le choix du sol est capital. Un décret ministériel (1923), prescrit une expertise géologique préalable pour l'installation des nouveaux cimetières et l'agrandissement des anciens. La destruction des corps se fera d'autant mieux qu'ils reposeront dans un sol sec, poreux, bien aérés, c'est-à-dire favorable au développement des microbes nitrificateurs. Un sol humide et compact ne convient pas, car le corps

peut y séjourner quatre à cinq ans sans se transformer notablement.

Les sols qui ne se prêtent pas à l'établissement des cimetières, soit, parce que, à raison de leur trop forte proportion d'argile, ils deviennent impénétrables à l'air dès qu'ils sont humides, soit parce que la nappe aquifère, trop près de la surface, risquerait de submerger d'une façon temporaire ou permanente les cercueils, peuvent être amendés par un *aménagement* judicieux. Celui-ci comporte, dans tous les cas, un drainage méthodique. Comme données générales, nous pouvons indiquer : 1° l'établissement d'un fossé et d'un drain périphériques, destinés à arrêter les eaux d'infiltration venant de l'extérieur; 2° la disposition d'un système de drainage ou, en tout cas, d'écoulement superficiel, pour les eaux de pluie tombant sur la surface occupée; 3° le drainage proprement dit à établir en contrebas du fond des fosses (Pottevin).

Les eaux de drains ne devront jamais être évacuées par puits perdus dans la nappe souterraine servant à l'alimentation, ni, en règle générale, dans les cours d'eau superficiels, dont l'eau est utilisée pour les usages domestiques. Elles devront être traitées comme les eaux des canalisations comportant le tout-à-l'égout.

b) *Situation, surface, viabilité.* — Le décret du 23 prairial, an XII, sur les cimetières et les pompes funèbres, recommande de rechercher l'orientation nord par rapport aux agglomérations, de choisir les terrains les plus élevés, à une distance de 35 à 40 mètres au moins des maisons voisines. En Allemagne, on exige 200 mètres, en Russie, 1 kilomètre.

Il sera utile de faire des plantations dans les cimetières, les arbres jouent le rôle de véritables « drains verticaux », suivant l'expression de Chevreul. Ils contribuent à l'assèchement du sol, à la décomposition des produits azotés provenant des cadavres. Ils purifient l'atmosphère.

Les éléments qui permettent de calculer la surface à donner au cimetière qui doit desservir une agglomération de population connue, sont, d'une part, la mortalité annuelle, d'autre part la surface réservée à chaque tombe et celle qu'on attribue proportionnellement aux allées et aux dégagements.

En France, le décret de prairial prescrit que les cercueils seront placés à une profondeur qui peut varier de 1 m. 50 à 2 mètres. Les fosses doivent avoir 2 mètres de long sur 0 m. 80 de large; ces dimensions peuvent être réduites pour les enfants. La distance entre les

fosses est au moins de 0 m. 30 sur le côté et de 0 m. 50 à la tête et aux pieds. Le délai d'ouverture des fosses, pour de nouvelles sépultures, est fixé à cinq ans.

Toutes ces mesures sont des minima. Il convient de ne pas les prendre au pied de la lettre et de compter plus largement. Le délai d'ouverture, fixé à cinq ans, est nettement insuffisant. Les exemples cités plus haut démontrent le danger que peuvent présenter les *exhumations* dans certaines conditions.

D'après le décret susvisé, toutes les inhumations devaient se faire dans des fosses individuelles. Le règlement du 27 avril 1889 a autorisé l'usage des fosses communes, à condition que les cercueils y soient enfouis à 1 m. 50 de profondeur et à 20 centimètres de distance. Cette concession fâcheuse faite à l'exiguïté des cimetières est aussi contraire à l'hygiène qu'aux désirs des familles pauvres, auxquelles elle cause un pénible froissement.

c) *Sépulture en enfeus.* — Les enfeus sont constitués par des blocs de cases spécialement aménagées, constituant des monuments d'importance plus ou moins grande au-dessus du sol, destinées à recevoir les cercueils. Les parois sont constituées par des matériaux poreux, permettant l'aération, l'action de l'oxygène, l'évaporation, etc. D'après les expériences de Marchoux (1938), la destruction des corps est beaucoup plus rapide dans les enfeus que dans la terre même non inondée. On évite la souillure des nappes souterraines. Les enfeux réduisent la surface nécessaire aux inhumations, etc. Le Conseil supérieur d'Hygiène a demandé que la sépulture en enfeus soit généralisée.

d) *Destruction par la chaux vive.* — A Naples, dans un cimetière, 366 fosses, ouvertes chacune un jour de l'année, consument par la chaux vive les cadavres provenant des inhumations de la journée. Au bout d'un an, la chaux a fait son œuvre et la fosse peut servir de nouveau. Ce procédé très hygiénique, exige très peu de terrain. Ce procédé est employé sur les *champs de bataille.*

3° *Incinération.*

C'est une pratique très ancienne. Les Grecs et les Romains brûlaient les cadavres. Ce n'est que dans le second tiers du dernier siècle, qu'après sa disparition, elle a été remise en honneur. En 1876, Albert Keller se fit incinérer solennellement à Milan; la même année se fonda dans cette ville, la première

société d'incinération qui réunit rapidement 300 adhérents. Depuis, les sociétés se sont multipliées, surtout à l'étranger[1].

En France, les incinérations sont autorisées par les maires, officiers de l'état-civil, en vertu de l'article 17, du décret du 27 avril 1889.

Les dispositions concernant les incinérations, ont été refondues complètement par un décret du 31 mars 1937.

En raison de l'impossibilité où l'on se trouve de pratiquer la recherche posthume des crimes, après incinération, ce décret a pris des précautions spéciales. L'autorisation ne peut être donnée que sur le vu des pièces ci-après :

1° L'expression de la dernière volonté du défunt en ce qui concerne ses funérailles ou, à défaut, une demande écrite du membre de la famille ou de toute autre personne ayant qualité pour pourvoir aux funérailles.

2° Un certificat du médecin traitant, affirmant que la mort est le résultat d'une cause naturelle.

3° Un rapport du médecin assermenté commis par l'officier d'état-civil pour vérifier les causes de décès.

On prendra les précautions relatives aux mesures d'hygiène indiquées pour les opérations d'inhumations, de transferts de corps, d'exhumations et de réinhumations (voir précédemment).

Fours crématoires. — Au point de vue technique, pour obtenir l'incinération rapide et complète des cadavres humains, on s'est heurté à de grandes difficultés qui n'ont été solutionnées que grâce aux efforts de Polli, Betti, Siemens et surtout de Gorini.

Les appareils crématoires se divisent en trois groupes : les appareils à distillation (opération en vase clos avec utilisation dans le foyer, des gaz produits) ; les appareils à combustion, avec flamme entourant le cadavre (la flamme est produite soit directement par le combustible, soit par les gaz d'un gazogène) ; enfin les appareils agissant seulement sur le cadavre par la haute température à laquelle l'air environnant est porté.

Les premiers sont peu employés, la durée de l'opération étant longue et d'un prix élevé. Les appareils de combustion avec flamme sont plus répandus. Le système Gorini (fourneau à bois et à réverbère, dont la flamme vient lécher le

1. En 1880, fut fondée, en France, la *Société pour la propagation de la crémation*, qui prit, en 1894, le nom de *Société pour la propagation de l'incinération*. C'est grâce aux efforts de cette société que fut votée le 15 novembre 1887, la loi sur la liberté des funérailles.

cadavre placé sur une grille est utilisé à Milan, Turin, Lodi, Crémone, Tokio, etc. Le système Toisoul et Fradet, soit au coke (Père-Lachaise à Paris), soit au gaz d'éclairage (Reims, Rouen, Lyon (fig. 108), Marseille, Bradford, Leeds, etc.), est le plus employé en France et en Angleterre.

Les appareils à air chaud comprennent les systèmes Siemens (Gotha), Bourry (Zurich), Schneider (Hambourg). Le système Freigang a l'avantage de permettre d'incinérer plusieurs cadavres à la fois, ainsi que de faire suivre rapide-

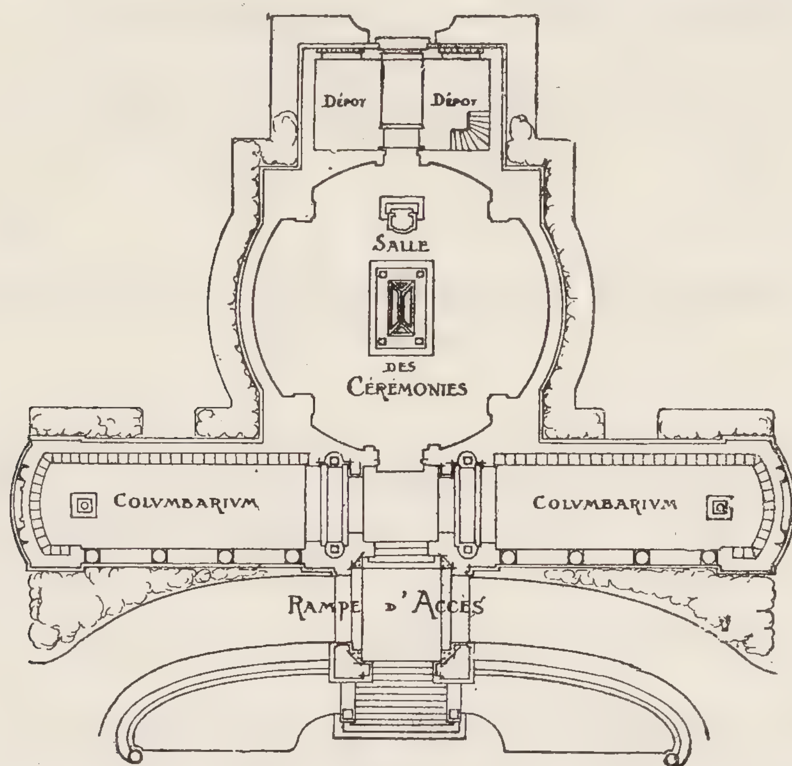


Fig. 108. — Monument d'ensemble d'un four avec columbarium (*Lyon-Guillotière*).

ment une opération d'une autre, ce qui serait précieux en temps de guerre ou d'épidémie.

La question des urnes cinéraires et des columbariums, liée à celle des fours crématoires, ne présente aucune difficulté au point de vue hygiénique.

4° ***Législation.*** — Loi des 16-24 août 1790;

Arrêtés des consuls des 12 messidor an VIII et 3 brumaire an IX;

Décret du 23 prairial an XII sur les sépultures;

Décret du 7 mars 1808 (puits dans le voisinage des cimetières);

Ordonnance du 6 décembre 1843, sur la translation des cimetières et les concessions de terrains;

Loi du 15 novembre 1887, sur la liberté des funérailles;

Décret du 27 avril 1889, pris en exécution de l'article 3 de la loi

du 15 novembre 1887, portant réglementation d'administration publique sur les conditions applicables aux divers modes de sépulture;

Décrets du 14 août 1918 et 15 avril 1919, concernant les opérations consécutives aux décès;

Décret du 15 mars 1928, relatif aux mesures d'hygiène à prendre dans les opérations d'inhumations, de transports de corps, d'exhumations et de réinhumations;

Décret du 31 mars 1937, sur les incinérations;

Loi du 29 juillet 1937 tendant à compléter l'art. 2 du décret du 23 prairial, an XII (12 juin 1804) sur les sépultures.

II. — DESTRUCTION DES CADAVRES ANIMAUX

Comme chez l'homme, la mort des animaux atteints de maladies contagieuses n'entraîne pas brusquement la suppression de tout danger. Bien au contraire, leur cadavre réalise les conditions les plus favorables de conservation du virus et de contamination du milieu extérieur. La destruction de ces cadavres s'impose donc.

1° ***Modes de destruction.*** — a) *Enfouissement.* — C'est le mode naturel de destruction, mais qui présente de graves dangers. Les germes microbiens (bacilles du charbon bactéridien, symptomatique, de la tuberculose, de la morve, etc.), peuvent être ramenés à la surface par des insectes, des vers. On a signalé de véritables enzooties charbonneuses, déterminées par des fourrages, provenant de pays à charbon. Sur des échantillons de foin récolté dans les provinces de la Russie méridionale, Semmer a rencontré des spores charbonneuses. Le législateur exige que les animaux, préalablement recouverts de chaux, soient enfouis de telle sorte que la couche de terre au-dessus du cadavre ait au moins 1 mètre d'épaisseur.

b) *Combustion.* — L'incinération des cadavres peut se faire à l'air libre ou à l'aide d'appareils spéciaux.

La combustion à l'air libre exige certaines précautions. Elle doit se faire sur un terrain plat, à distance convenable des habitations et du passage des animaux. Les grandes cavités splanchniques seront largement ouvertes; les viscères abdominaux (estomac,

intestins), seront incisés sur toute leur longueur, pour éviter les projections au loin de particules virulentes, par échappement de gaz, sous l'influence de la chaleur. Le cadavre est arrosé de matières inflammables, goudron, pétrole, puis entouré de paille et de bois. La combustion doit être complète.

Dans les villes, on se sert d'incinérateurs de divers modèles (appareils de Tamos, de Feist, de Kori, etc.). Le four Kori, presque exclusivement employé en Russie, paraît être le plus pratique.

c) *Destruction chimique.* — Deux substances chimiques ont été utilisées : l'acide sulfurique concentré (A. Girard) et les alcalis caustiques (Mosselman et Verbert). La méthode à l'acide sulfurique consiste à dissoudre totalement les cadavres, en les immergeant à froid, sans chauffage, sans dépeçage, sans manipulations quelles qu'elles soient, dans l'acide sulfurique à 66 degrés. La dissolution du cadavre est totale au bout de trente à quarante heures. Le sirop sulfurique ainsi obtenu, saturé par des phosphates naturels pulvérisés, sert à fabriquer des superphosphates très riches en matières azotées et en acide phosphorique.

L'emploi des bases alcalines est moins pratique.

d) *Ateliers d'équarrissage.* — Dans ces établissements, le traitement des cadavres a pour but la stérilisation de ceux-ci et en même temps leur utilisation industrielle. La méthode la plus employée consiste dans la cuisson en vase clos. Aux simples chaudières, autoclaves, donnant à l'état brut des viandes, des graisses, des os qui demandaient, avant d'être livrés au commerce, de nombreuses manipulations, on a substitué peu à peu des appareils spéciaux : le kaffil-désinfecteur de Delacroix (d'Anvers), employé aux abattoirs de Belgique et de Hollande, le stérilisateur-trivalorisateur de Lambert et Poncin, le digesteur-broyeur horizontal de Podevils, etc. L'appareil le plus utilisé dans les ateliers d'équarrissage moderne est celui de Venuleth et Ellenberger, de Darmstadt, qui permet de traiter, outre les cadavres et les débris animaux, les eaux de lavage souillées de sang provenant des salles d'abattage et d'équarrissage, et de concentrer complètement les eaux gélatineuses qui résultent de la stérilisation.

2° ***Mesures législatives.*** — Elles sont indiquées avec les dispositions des lois et décrets sur la police sanitaire des animaux et le titre Ier du livre III du *Code rural*.

CINQUIÈME PARTIE

HYGIÈNE DU TRAVAIL

CHAPITRE XXVI

HYGIÈNE GÉNÉRALE DE L'ATELIER

Le travail en commun est, par lui-même, insalubre. En outre, la plupart des industries offrent des causes variées d'insalubrité. Il faut donc réglementer et surveiller l'hygiène de l'atelier.

1° **Propreté.** — La *propreté des locaux* sera facilitée par certains détails d'aménagement ou de fonctionnement :

Enduits lavables, imperméabilisation des planchers, vases clos pour les matières usées, évacuation des eaux à l'égout, enlèvement régulier des autres résidus, crachoirs hygiéniques, water-closets hygiéniques à chasses d'eau; nettoyage humide ou par aspiration, au moins une fois par jour, avant l'ouverture ou après la clôture du travail; lavages fréquents à grande eau et au besoin désinfection (eau de javel, eau de chaux, crésyl, formol, etc.); lutte contre les poussières (voir p. 498).

Les *ouvriers* auront à leur disposition des lavabos, des bains-douches (bains sulfureux contre le saturnisme), des vestiaires avec vêtements de travail spéciaux, des antiseptiques et pansements en cas de besoin; ils ne mangeront pas dans l'atelier.

2° **Aération. Ventilation.** — La ventilation est de première importance.

Le Général Morin a rapporté le fait suivant, à l'Académie des Sciences, en 1869 : dans un même atelier de tissage où travaillaient 400 ouvriers avec un cubage de 15 mètres cubes, au milieu d'odeurs nauséabondes et de 400 becs de gaz, il y avait 30 ouvriers malades par jour. 15 655 kilogrammes de pain

seulement étaient consommés en six mois; une ventilation énergique ayant été établie, il n'y avait, un an plus tard, que 3 ou 4 malades par jour, et l'appétit était tel que la consommation du pain en six mois s'élevait à 20 014 kilogrammes.

Pour qu'un atelier soit hygiénique, il faut y introduire 60 mètres cubes *d'air neuf par ouvrier et par heure.*

L'*encombrement* doit être réduit au minimum, et l'*aération suffisante* (14 m^3 au moins par ouvrier) pour empêcher une élévation exagérée de la température, ou la souillure de l'atmosphère, notamment par un excès d'acide carbonique. On trouvera plus loin des textes se rapportant à cette question.

a) *Aération* (*Ventilation naturelle*). — Elle se fait par les fenêtres, mais pourra être facilitée par différents dispositifs : *hautes cheminées*, *hottes de dégagement*, *vitres spéciales* perforées ou autres (p. 324), *ventilateurs* hélicoïdaux placés à la partie supérieure des fenêtres ou des cheminées, etc.

b) *Ventilation artificielle.* — La ventilation naturelle n'est pas toujours suffisante, surtout en raison de la pesanteur de certaines poussières industrielles (travail des peaux, etc.). C'est pourquoi il est souvent nécessaire de recourir à la ventilation artificielle.

Les *ventilateurs à force centrifuge à haute* (ou moyenne) *pression* ont été inventés par le physicien français Désaugiers, en 1734, puis perfectionnés par Combes (1838), par E. Dollfus (1841). Ils sont indiqués dans les fabriques de produits chimiques, d'engrais, les hauts fourneaux, fonderies, mines, etc. Ils ont une ouverture centrale servant à l'entrée de l'air pur, et une ouverture périphérique pour l'expulsion de l'air refoulé par la force centrifuge. Ils sont formés d'ailettes disposées sur un arbre mû par une courroie sans fin.

Ces ventilateurs sont simples (Désaugiers, Robinet, Combes), ou multiples (ventilateur double de Perrigault : manufacture d'armes de Saint-Etienne), c'est-à-dire composés de deux simples, le produit de l'insufflation du premier alimentant le deuxième, ce qui produit une compression plus forte de l'air. La mise en mouvement se fait par des courroies sans fin actionnées par un moteur spécial, ou par une machine de l'usine. Un mouvement d'horlogerie peut suffire pour les petits ventilateurs.

Les *ventilateurs à basse pression* ou *hélicoïdaux* sont employés dans des ateliers ordinaires (filatures, teintureries, tanneries, etc.). Ils sont mus par l'air lui-même ou par une machine. Il en existe plusieurs modèles (Sochet; Geneste et Herscher, etc.).

Les *ventilateurs électriques à ailettes* servent plutôt à déplacer et à rafraîchir qu'à renouveler l'air. On peut les employer en certains cas, en les plaçant haut, et à condition qu'ils ne produisent pas de courant d'air direct sur les ouvriers et

qu'ils ne soulèvent pas de poussières. Dans ce dernier cas, l'air est plus contaminé dans leur voisinage.

3° ***Refroidissement artificiel et humidification de l'air.*** — L'amenée d'air frais et humide est indispensable dans certaines industries (filatures, ateliers de tissage), non seulement pour le bien-être des ouvriers, mais encore pour la mise en œuvre des matières industrielles.

Le principe est celui des pulvérisateurs : l'air de ventilation traverse (comme cela existe aussi dans certains théâtres) de l'eau pulvérisée, avant de pénétrer dans l'appareil. L'eau est pulvérisée par un jet d'air comprimé faisant office de trompe; en même temps, l'air extérieur appelé s'humidifie et se refroidit.

Il existe des systèmes variés d' « *humecteurs* » ou de « *ventilateurs à air humide* » : ventilateur à air humide de Pedrazzti, humecteur d'air à jet d'eau de Kœrting frères, rafraîchisseurs d'air Garlaudat-Nezereaux, rafraîchisseur-ventilateur de Geneste-Herscher.

Dans le système Kestner, de l'eau est injectée dans l'air projeté à l'aide d'un ventilateur.

En hiver, l'air humecté doit être réchauffé avant d'entrer dans l'atelier : le système Sturtevant permet d'employer un appareil central à la fois pour la ventilation, l'humidification et le chauffage.

4° ***Chauffage.*** — Le mode de chauffage peut, naturellement, varier beaucoup. En général, le chauffage central à la vapeur (à basse pression), ou à l'eau chaude, doit être préféré, surtout dans les établissements munis de générateurs à vapeur, en raison de sa rapidité d'action, de la commodité de son emploi et des moindres dangers d'incendie. Les surfaces chauffantes (radiateurs à ailettes) seront en nombre suffisant, et convenablement placées.

Le seul inconvénient sérieux serait la perte de combustible résultant du rejet, sans utilisation, de vapeur et d'eau chaude. On peut l'atténuer beaucoup par l'emploi de purgeurs automatiques pour la vapeur, et de la pompe Menesson pour restituer à la chaudière l'eau chaude évacuée par les purgeurs.

Contre la chaleur et le soleil, on emploie des vitres teintées en bleu, des tuiles ou des verres enduits en blanc.

5° ***Éclairage.*** — *a*) **Éclairage naturel.** — Dans les ateliers, comme dans les écoles, il doit être largement assuré, selon les principes suivants : fenêtres assez élevées pour que la lumière plonge

au fond de l'atelier et atteigne les points les plus reculés et les plus rapprochés avec une intensité à peu près égale ; pas d'ombres portées : orientation des fenêtres au nord, la clarté venant du nord étant plus reposante, n'ayant pas les variations de celle du levant ou du couchant, ou l'intensité fatigante de celle du midi d'ailleurs trop chaude en été (toits en dents de scie, orientées au nord).

La *couleur des vitres* a son importance, lorsqu'on doit employer des vitres colorées (fabrique de plaques et produits photographiques). La couleur rouge est excitante, la couleur violette ou verte est reposante. Les peintures des parois sont claires de préférence.

b) **Éclairages artificiels**. — Ils sont nombreux. — Le meilleur est l'*éclairage électrique*, dont l'éclat n'est pas éblouissant, dont l'intensité peut être modérée, dont la lumière légèrement orangée est favorable à l'œil, pauvre en rayons chimiques, sans vacillement, sans dégagement de chaleur et de produits de combustion (CO^2, CO), avec peu de dangers d'incendie si l'on évite les courts-circuits. Les meilleures lampes sont en verre teinté en jaune, à filaments de carbone ou mieux de métal brûlant dans le vide (lampe Nernst).

L'éclairage par tubes incandescents (effluves électriques dans des gaz raréfiés) supprime les ombres et pénombres, en augmentant la surface d'émission, et paraît appelé à un grand avenir.

L'éclairage par les lampes à vapeurs de mercure n'est pas recommandé en raison de l'émission de radiations ultra-violettes nuisibles à l'œil. Quant à l'emploi du pétrole, de l'acétylène, du gaz, il est à peu près abandonné.

6° ***Législation.*** — Le *décret du 10 juillet 1913* a été complété par les décrets du 23 octobre 1917, 24 juillet et 24 octobre 1930, 9 janvier 1934.

L'*article* édicte : le cube d'air par personne employée ne pourra être inférieur à 7 mètres cubes. Il sera de 10 mètres cubes au moins par personne employée dans les laboratoires, cuisines, chais, ainsi que dans les magasins, boutiques et bureaux ouverts au public. Il sera de 14 mètres cubes dans les locaux de couchage (décret du 28 juillet 1904). Afficher la capacité de chaque local, aérer largement : fenêtres ou autres ouvertures à châssis mobiles donnant directement sur le dehors.

L'*article* 6 dit que l'air des ateliers sera renouvelé de façon à rester dans l'état de pureté nécessaire à la santé du personnel.

L'*article* 9 exige que, pendant les interruptions de travail, l'air des locaux soit entièrement renouvelé.

Le même décret exige la fourniture d'eau potable, l'installation de vestiaires avec lavabos; il impose certaines conditions à l'installation des cabinets d'aisance (pour se préserver des porteurs de germes, il serait souhaitable que, dans l'industrie de l'alimentation, le lavabo soit attenant aux cabinets avec une pancarte : « Lavez-vous les mains en quittant les cabinets »).

L'éclairage et le chauffage font l'objet de prescriptions très précises.

CHAPITRE XXVII

SURVEILLANCE DU TRAVAIL

1° ***Le travail à haute température.*** — La fusion des métaux (*fondeurs*, *forgerons*, *puddleurs*, *lamineurs*, *hauts fourneaux*), le *travail du verre*, le métier de *boulanger*, celui de *chauffeur-mécanicien* exposent d'autant plus à l'action de la chaleur, que ces professions occasionnent de grands efforts musculaires et que l'inhalation des gaz dégagés est fatale.

a) *Symptômes. Étiologie.* — Outre la fièvre des fondeurs (fièvre de surmenage), on connaît les troubles oculaires (cataracte) des fondeurs et verriers, les lésions broncho-pulmonaires des boulangers, le coup de chaleur, etc., sans parler des lésions traumatiques (dilatation du canal de Sténon des souffleurs de verres : Poncet).

b) *Prophylaxie.* — Elle consiste dans la ventilation (hottes, ventilateurs, appareils clos), l'humidification (arrosages fréquents devant le feu), l'usage de vêtements de cuir, de galoches à guêtre, d'écrans, de lunettes de mica. La substitution du soufflage mécanique au soufflage par la bouche (pistons Robinet, air comprimé) facilite le travail des verriers.

La figure 109 représente le système d'aération-réfrigération des halls des verreries de Givors, considéré comme un modèle du genre. Il comprend : 1° des ventilateurs-agitateurs à palettes D placés au-dessus de la tête de l'ouvrier; 2° des ventilateurs propulseurs d'air F; 3° des bouches d'air ménagées sur une canalisation H qui circule autour du four et qui aboutit à un fort ventilateur propulseur; 4° une circulation d'air frais contre la paroi même du four constituée par les petites cheminées d'appel C A B.

Pour les *boulangers*, si souvent tuberculeux, J. Godart a fait voter par le Parlement la loi du 28 mars 1919 interdisant le travail de nuit.

c) *Législation.* — Le décret du 9 janvier 1934 exige une « aération suffisante pour empêcher une élévation exagérée de la température ».

2° **Le travail à l'humidité.** — Dans certaines industries (*filature, tissage*), l'humidité est nécessaire, et même provoquée. Dans d'autres (*buanderies* du type ancien, *teintureries*), elle n'est que nuisible; les buées doivent être évacuées.

En dehors du travail dans une atmosphère humide, nous pouvons étudier ici l'influence du contact de l'eau sur une partie du corps dans certaines industries. L'humidité agit différemment suivant qu'elle est froide ou chaude. L'état hygrométrique peut être mesuré et enregistré (hygromètres, psychromètres).

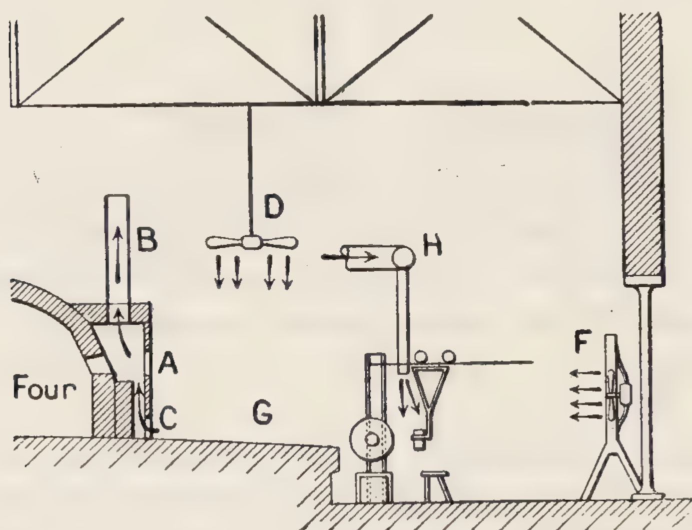


Fig. 109. — Ventilateurs réfrigérants dans les verreries de Givors.

a) **Symptômes. Étiologie.** — D'une façon *générale* l'humidité prédispose à la scrofule, aux affections catarrhales et rhumatismales. L'action plus fâcheuse de l'humidité chaude s'explique par l'entrave qu'elle apporte à l'évaporation, à la respiration et à tous les actes nutritifs (expériences de Hubner). Elle est bien observée dans les ateliers de filage au mouillé du coton ou du lin, de moulinage de la soie.

Souvent s'y ajoutent l'action locale de substances organiques, animales ou végétales, décomposées et microbifères (*boyaudiers*, *peaussiers*, *chapeliers*, *fileurs de soie*, *débourreurs de cocons*, *nacriers; raffineurs*, *rouisseurs*, *fileurs de chanvre*, *amidonniers*, *papetiers*, *blanchisseur de tissus*), l'action irritante de substances minérales (*teinturiers* et *apprêteurs d'étoffes*, *décapeurs de métaux*).

L'eau trop *chaude* ou trop *froide* produit depuis l'engourdissement jusqu'à la nécrose des doigts : *laveurs* de vaisselle, *blanchisseurs*, *boyaudiers*, *dégraisseurs*, *teinturiers*, *décapeurs*, fabricants de *produits chimiques*.

Différentes *dermatites* professionnelles peuvent être déterminées par le travail à l'*humide simple*, chez les *débardeurs*, *déchireurs de bateaux en rivière*, *lavandières*, *pêcheurs à l'épervier* : ce sont les « grenouilles » de Parent-Duchâtelet, par macération de la peau des extrémités.

D'autres sont dues au contact de liquides *irritants* : dermatites (hyperhidroses) des *décapeurs*, *dégraisseurs*, *fabricants* ou *manipulateurs de produits chimiques* (soude, chlorure de chaux, hydrocarbures liquides), *photographes*,

blanchisseurs, *ouvriers peaussiers* (dermatite papillaire simple; dermatite ulcérative ou rossignol, pigeon, perdreau, pierrot, à cause de l'aspect en œil d'oiseau; dermatite infectieuse ou choléra des doigts); *dévideurs ou fileurs de cocons de vers à soie* (mal de vers ou bassine, de Potton) avec érythème, puis pustules, puis inflammation profonde laissant cicatrices et immunité.



Fig. 110. — Appareil pour suppression des buées.

D'autres sont dues à l'action de liquides à matières *fermentescibles* d'origine végétale : *rouisseurs de chanvre* (érythème eczémateux péri-unguéal), *amidonniers et féculiers* (dermatite exfoliatrice), *chiffonniers*, *cuisiniers* (cladothrix ?), *confiseurs* (dermatite péri-unguéale et altérations unguéales : Poncet).

Les buées rendent le sol et les objets glissants, elles obscurcissent l'atmosphère et sont ainsi une cause d'accident. En saturant l'atmosphère, elles empêchent l'évaporation pulmonaire et cutanée.

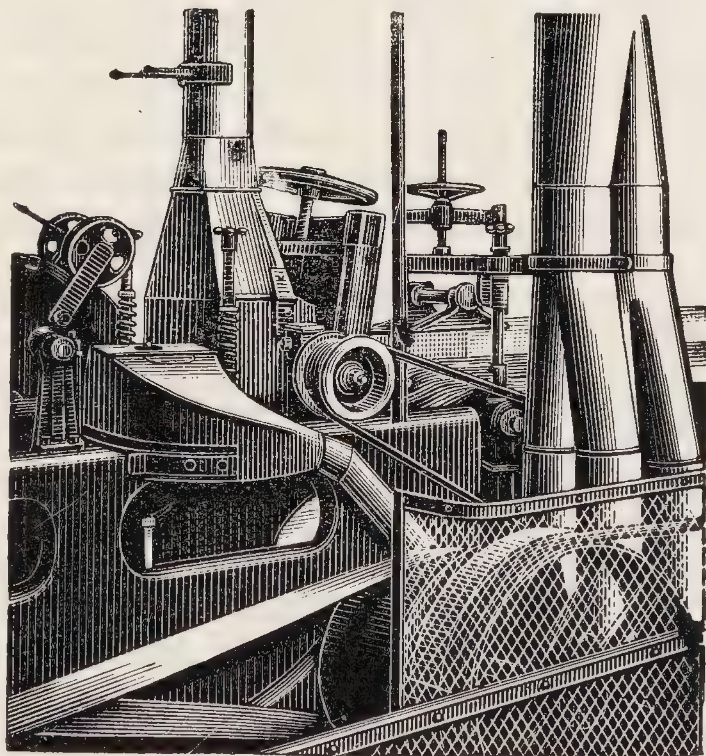


Fig. 111. — Appareil d'aspiration localisée.

b) **Prophylaxie.** — La prophylaxie *générale* consiste à enlever les buées (fig. 110), à empêcher l'humidité par une ventilation active : on peut, pour cela, combiner l'aspiration localisée (fig. 111) et le refoulement d'air chaud comme à l'usine de teinturerie Gillet, à Lyon. Les murs doivent être enduits inférieurement de revêtements imperméables (ciment, stuc), blanchis

à la chaux supérieurement. Le sol, dallé ou cimenté, recouvert de sciure de bois, est pourvu de caniveaux à pentes convenables pour éviter toute stagnation d'eau. Comme vêtements spéciaux de travail : tabliers imperméables, sabots ou galoches avec guêtres, gants protecteurs.

Les mesures spéciales sont variables : pour les confiseurs, lavages fréquents, brossage des ongles : pour les dévideuses ou fileuses de soie, séparation des bassins de trempage et de dévidage, renouvellement fréquent de l'eau, trempage fréquent des mains de l'ouvrière dans l'eau froide propre et courante.

c) **Législation.** — L'enlèvement des buées est exigé par l'article 6 du décret du 10 juillet 1913.

3° ***Le travail dans l'air comprimé*** — Le travail sous l'eau est possible, à des profondeurs plus ou moins grandes, grâce à l'air comprimé qu'on envoie, par exemple, dans les caissons inventés en 1839 par Triger (construction des piles de pont) ou dans les scaphandres (pêche des éponges, etc.). Le travail dans ces conditions n'est pas inoffensif, comme l'ont montré, dès 1854, Pol et Wattelle, plus tard François, Catsaras, etc.

Pendant le séjour dans l'air comprimé (sas ou chambre de fond) les accidents de *compression* sont légers : gêne dans l'émission des sons, diminution des sensations, sécheresse de la peau et des muqueuses, puis bien-être avec souplesse des membres, transpiration; surtout, douleurs d'oreille avec bourdonnements.

a) **Accidents**. — Les accidents se produisent surtout au moment de la sortie (on ne paye qu'en sortant, disent les ouvriers) : ce sont surtout des accidents de *décompression*. Ils peuvent être d'origine centrale ou périphérique; par leurs groupements variés, ils peuvent constituer de véritables formes distinctes.

C'est ainsi qu'on a distingué une forme *auriculaire*, avec bourdonnement d'oreille, surdité complète (scaphandriers surtout); une forme vertigineuse, parfois liée à la précédente, avec sensation de tangage, d'ivresse, d'étourdissements, nausées ou vomissements, parfois affaissement subit (tubistes surtout); une forme *syncopale*, avec perte de connaissance parfois prolongée suivie d'étourdissement au réveil (scaphandriers); une forme *hémiplégique* assez rare; une forme *aphasique* : dysarthrie (tubistes) ou aphasie vraie (scaphandriers), d'ordinaire légère et transitoire; une forme *apoplectique* avec mort subite (scaphandriers seuls).

Les accidents les plus graves, heureusement rares, sont surtout d'origine bulbaire : forme *asphyxique* (par apoplexie pulmonaire) ou *syncopale*, aboutissant à la mort subite (tubistes et scaphandriers).

Les accidents les plus fréquents, parmi ceux d'origine centrale, sont les accidents *médullaires* (hématomyélie), qui apparaissent parfois immédiatement, parfois après quelques minutes ou quelques heures : parésie ou paralysie des membres inférieurs avec ou sans fourmillements, anesthésie, quelquefois avec paralysie momentanée d'un membre supérieur; très fréquemment, rétention passagère d'urine et même des matières. La guérison est la règle, mais peut laisser des contractures chez les scaphandriers, soumis à de plus hautes pressions que les tubistes.

Les accidents d'origine *périphérique* sont de très vives douleurs, musculaires, articulaires (moutons) ou superficielles (puces), souvent avec démangeaisons, petites tuméfactions gazeuses (bosses ou bouffioles); des troubles labyrinthiques (sorte de vertige de Ménière) assez longs à guérir; des troubles fonctionnels (par refoulement gazeux) de l'estomac, des poumons et du cœur (refoulement du diaphragme); formes *nauséeuse*, *dyspnéique*, *angoissante*, assez fréquentes.

Tous ces accidents sont désignés sous le nom de *coup de pression* (coup de dépression serait plus exact) par les ouvriers : ils disent avoir « la pression » dans les jambes, les genoux, la tête, l'estomac, etc.

b) **Étiologie. Pathogénie.** — En 1854, Pol et Wattelle attribuaient les accidents qu'ils observaient dans le Nord, sur des ouvriers travaillant dans les caissons Triger, à la compression de l'air refoulant le sang des parties périphériques vers les organes internes, et amenant la congestion de ces organes : pourtant, il était déjà connu que les véritables accidents se produisent non pendant la compression, mais *au moment de la décompression.* Plus tard, Bauer constate le ramollissement hémorragique de la moelle et du cerveau (confirmé par Le Roy de Méricourt) chez les ouvriers construisant les piles du pont Saint-Louis sur le Mississipi (1869); Catsaras étudie les hématomyélies des pêcheurs d'éponges de l'Archipel (1888).

La seule explication plausible de ce fait paradoxal, que les accidents se produisent à la sortie, fut que les accidents sont dus au dégagement de gaz tenus en dissolution dans les liquides de l'organisme, et surtout à l'accumulation de bulles gazeuses dans le réseau capillaire qui baigne les tissus. Cette théorie, entrevue et vérifiée expérimentalement dès 1670 par Robert Bayle, fut démontrée parfaitement exacte par les expériences de Paul Bert; il constata que les accidents étaient bien dus au dégagement de gaz, tant dans le liquide sanguin que dans les tissus. Mais, des gaz dissous dans le sang, celui qu'il faut incriminer n'est ni l'O, qui entre en combinaison avec les tissus aussitôt qu'il est mis en liberté, ni le CO^2, dont la production est ralentie par la compression de l'air : c'est l'azote seul, qui, dissous en excès dans le sang et divers liquides de l'organisme pendant la compression, repasse à l'état libre au moment de la décompression, distendant les capillaires et les traversant pour se répandre dans les mailles du tissu cellulaire, en formant dans le réseau capillaire de la moelle épinière des obstructions par embolie gazeuse, qui produisent des paralysies plus ou moins graves, par ischémie passagère ou ramollissement de la moelle.

D'après P. Bert, ce serait dans les extrémités des artères que se produisent les obstructions. D'après d'autres (Merget), au contraire, les bulles gazeuses se dégagent de tous les liquides interstitiels au sein même des tissus. En effet, Merget admet qu'il existe dans nos tissus des atmosphères gazeuses alimentées par les gaz du sang, et servant de milieu de diffusion pour les échanges respiratoires, de la même façon que le milieu atmosphérique se comporte vis-à-vis de la respiration pulmonaire.

Les accidents de décompression d'origine *centrale* sont la conséquence de troubles fonctionnels ou de lésions organiques, provoqués dans les centres nerveux par accumulation de bulles de gaz oblitérant les capillaires par le mécanisme de l'embolie, ou produisant des extravations sanguines : congestion ou apoplexie cérébrales bulbaires, médullaires, par ischémie, avec ou sans ramollissement, avec ou sans lésions pulmonaires, avec paralysie ou paraplégie, transitoires ou définitives, suivant que l'irrigation sanguine des territoires frappés d'embolie reprend plus ou moins vite son cours.

Les accidents d'origine *périphérique* sont dus, soit aux changements de volume des masses gazeuses contenues dans certaines cavités communiquant avec l'extérieur (oreille moyenne, tube digestif), soit au dégagement des gaz dissous dans les liquides renfermés au sein de nos tissus, avec extravasation ou expansion secondaire de ces gaz au milieu des mailles du tissu cellulaire, dans les interstices du tissu musculaire et des systèmes articulaires. Les gaz faisant irruption dans les mailles du tissu cellulaire, déchirant ces mailles, les filets nerveux, les fibres musculaires, expliquent les douleurs superficielles et profondes. La rupture d'équilibre entre l'air de la caisse et celui du conduit auditif, refoulant le tympan au dehors, et comprimant par le trou ovale les liquides de l'oreille interne, explique les troubles labyrinthiques vertigineux. La pression excentrique exercée par les gaz intestinaux (en cas de décompression brusque) sur les viscères abdominaux, les parois viscérales, le diaphragme, les poumons et le cœur, explique certaines autres formes (nausées, dyspnée, angoisse).

Après celles de P. Bert, les expériences de Haldan et Boycott ont montré que l'oxygène trop comprimé (12 kg., 5 atmosphères) devenait toxique (convulsion).

Les *facteurs de gravité* sont dus au degré de pression, à sa durée et surtout à la rapidité de décompression.

La pression de l'air, dans les différents travaux à l'air comprimé, varie entre 2 et 4 atmosphères : une pression de 5 atmosphères commence à devenir dangereuse (P. Bert) ; une pression de 3 atmosphères est déjà dangereuse, si la décompression est trop rapide (il faut la prolonger de douze à quinze minutes par atmosphère).

Si les accidents sont plus graves chez les scaphandriers, c'est qu'ils plongent quelquefois à 50 ou 55 mètres (72 m. dans un cas de Rondet et Piéry) tandis que les tubistes ne travaillent guère à plus de 25 mètres de profondeur (fonçage des piles de pont). Une campagne de pêche d'éponges, par exemple,

durant six mois, sur 12 pêcheurs formant l'équipe d'un bateau, 4 en moyenne ont des accidents nerveux (hématomyélie, etc.), dont 2 meurent (surtout à la fin de la campagne).

Parmi les *appareils de travail à l'air comprimé*, l'ancienne cloche à plongeur est aujourd'hui abandonnée. On emploie surtout : les *caissons* ou *tubes* du système Triger pour le fonçage des piles de pont, la construction des quais, le forage des puits, etc.; et les *scaphandres* pour l'inspection et la réparation des navires, la construction des jetées, l'exploration du fond des eaux, la pêche des perles (Ceylan), des éponges (Archipel grec), du corail (Algérie, Tunisie), de l'ambre (côtes de la Baltique, etc.).

Les *caissons* ou *tubes*, inventés en 1839 par l'ingénieur français Triger, refoulent l'eau périphériquement par l'air comprimé, et permettent aux ouvriers de travailler à sec; ils ont été perfectionnés depuis; l'appareil le plus employé est celui du système H. Hersent.

L'entrée dans l'appareil, l'enlèvement des déblais, la sortie de l'appareil exigent une grande attention, dans la manœuvre (éclusage) des portes ou des robinets (robinet spécial de Volontat) destinés à établir ou à interrompre les communications avec l'air atmosphérique ou avec l'air comprimé : le chef d'équipe est chargé de cette manœuvre.

Quant aux *scaphandres*, les premiers employés se composaient simplement d'un réservoir d'air comprimé en forme de casque, communiquant par un tuyau avec une pompe foulante, et évacuant l'air vicié par un robinet spécial; la différence de température ainsi produite entre la tête et le corps (plongé dans l'eau froide) était un danger : d'où la nécessité d'un revêtement permettant l'accès de l'air comprimé sur toute la surface du corps.

Le scaphandre *Cabirol* comprend deux parties essentielles : 1° le revêtement du corps et de la tête; 2° une pompe installée à terre ou à bord d'un bateau, et envoyant l'air respirable.

Le casque est muni de quatre glaces, une médiane circulaire, deux latérales elliptiques, une supérieure elliptique; en face de la bouche, au-dessous de la glace de face, est une soupape, robinet ou sifflet, permettant d'évacuer l'air superflu, ou de faire pénétrer l'air dans le vêtement pour permettre au plongeur de remonter rapidement à la surface; en arrière du casque se trouvent l'arrivée de la conduite d'air de la pompe et la soupape pour l'expulsion de l'air expiré. Une pèlerine métallique avec vêtement caoutchouté, hermé-

tiquement fermée, une ceinture avec corde complètent le vêtement. Cet appareil a l'inconvénient d'être peu commode, d'exposer à des à-coups de pression, etc. Le scaphandre Buchanan-Gordon est également trop lourd et trop gros.

Dans l'appareil *Bouquayrol et Denayrouse*, un réservoir régulateur permet au plongeur (qui le porte sur le dos) de respirer toujours la quantité d'air nécessaire, sous une pression constante; le casque est remplacé par un pince-nez et par un ferme-bouche fixé à l'extrémité du tuyau de respiration communiquant avec le réservoir régulateur, et muni lui-même d'une soupape d'expiration. Des semelles en fonte de 8 kilogrammes assurent la stabilité au fond de l'eau.

Si le séjour dans l'eau doit être de plusieurs heures, un vêtement spécial est nécessaire, et il faut protéger les yeux. Dans ce but, Denayrouse, ajoute à son appareil un demi-masque et un vêtement caoutchouté, dans lequel l'air expiré peut être envoyé pour permettre au plongeur de monter ou de descendre à son gré. Les jambes doivent être lacées. Une pompe à air spéciale envoie aux poumons de l'air non échauffé. L'adaptation d'un microphone assure au mieux la communication avec les ouvriers surveillant le travail du dehors.

c) **Prophylaxie.** — Les précautions suivantes (en dehors des soins apportés au mouvement des robinets, des portes, de la pompe, etc.) sont nécessaires.

1° *Choix et surveillance des ouvriers.* — On saura que l'âge le plus favorable est de vingt-cinq à trente-cinq ans. On éliminera les bronchiteux, cardiaques, artérioscléreux, arthritiques, rhumatisants, goutteux, anémiques, neurasthéniques, et les convalescents. Les ouvriers choisis devront éviter tout excès, et notamment l'alcoolisme : tout homme ivre ou en période de digestion sera écarté. On instruira les ouvriers (scaphandriers surtout) des dangers qu'ils courent, des moyens d'y remédier; on commencera par les admettre à travailler sous des pressions peu élevées. La vitesse de compression doit être de quatre minutes par kilogramme (Langlois).

2° *Durée du séjour dans l'air comprimé.* — Elle doit être d'autant moindre que la pression est plus grande, et la période de repos doit au moins égaler celle de travail. Dans les *caissons*, la durée du travail n'excédera pas huit heures (2 fois quatre heures) jusqu'à quinze mètres de profondeur, six heures entre 5 et 20 mètres, quatre heures entre 20 et 30. En ce qui concerne les *plongeurs*, Catsa-

ras a fixé : une heure entre 15 et 25 mètres, un quart d'heure entre 25 et 35, dix minutes entre 35 et 42, cinq minutes entre 42 et 47, trois minutes entre 46 et 50, une minute entre 50 et 54, à cause de la toxicité que présente pour le sang l'oxygène (P. Bert), sous l'influence de l'excès de tension à partir de cinq atmosphères, ce qui conduit à refouler de l'air pauvre en O, et à maintenir la tension de l'O aux environs de quarante, dans ces conditions, et à renouveler l'air des tubes, pour éviter l'accumulation de CO^2 et CO. Pour éviter les petits accidents de *compression* (tympan), fermer la bouche en pinçant le nez et souffler fortement, ou bien faire plusieurs déglutitions.

3° *Réglage de la décompression.* — Elle doit être lente, uniforme, graduellement diminuée avec le nombre d'atmosphères : dix minutes par kilogramme au-dessous de 2 kilogrammes, quinze minutes entre 2 et 3 kilogrammes, vingt minutes au-dessus de 3. Les scaphandriers peuvent descendre aussi vite que la pression le permet, mais remonter d'environ 9 mètres par minute et s'arrêter à chaque halte sans cesser les mouvements des bras et des jambes. En somme la sortie doit être d'autant plus lente que la profondeur atteinte a été plus grande. En général, les ouvriers impatients de sortir décompriment trop vite.

4° *Soins à donner à la sortie.* — Ils sont très importants (sortie du sas pour les tubistes, retour à la surface pour les scaphandriers). Il faut éviter toute cause extérieure de refroidissement immédiat (frissons), et pour cela disposer de chambres ou étuves chauffées (électriquement) pour le changement de vêtements, de couvertures de laine, de gants de crin pour frictions sèches, de boissons stimulantes, de bains de vapeur au besoin, car il faut surtout activer la circulation périphérique. En cas d'accidents graves (les inhalations d'oxygène paraissent peu logiques en dehors de l'asphyxie), il faut, d'après P. Bert, recomprimer immédiatement une atmosphère pauvre en oxygène : il faut donc disposer d'une étuve de recompression pour les travaux au-dessus de 2 kilogrammes ; avoir une chambre de repos sur le chantier et le casernement des ouvriers à proximité du chantier pour les travaux sous pression supérieure à 2 kilogrammes (Langlois).

d) **Législation.** — Le *décret du 1er octobre 1913*, modifié par le décret du 26 novembre 1934, rend obligatoires les diverses prescriptions que nous venons d'exposer.

CHAPITRE XXVIII

LE TRAVAIL DANS LES POUSSIÈRES

(NOSOCONIOSES)

Les *industries à poussières* sont très nombreuses. La quantité de poussière capable de rester en suspension dans l'air (un quart d'heure et plus : Cornet, Flügge, Küss), ou d'être disséminée parfois très loin, varie naturellement beaucoup.

Un ouvrier absorbe, en dix heures de travail, en particules minérales ou végétales, 10 centigrammes dans une scierie, 12 dans une fonderie de fer, 1 gr. 08 dans un atelier de broyage des phosphates, 1 gr. 12 dans une fabrique de ciment où un mètre cube d'air contient 224 milligrammes de poussière. Le dépoussiérage peut réduire au moins de 1/4 les poussières organisées (38 millions de germes dans un atelier d'épuration de duvets et plumes).

Outre les inconvénients des poussières dans la fabrication industrielle (usure des machines « puces » dans l'argenture des glaces, etc.), les poussières sont dangereuses par leur *inflammabilité* (Courrières, Liévin) : portés à une certaine température, les grains fins constituent un véritable explosif (Berthelot, Taffanel).

Surtout, elles peuvent *pénétrer dans l'organisme* par les diverses voies d'absorption (inhalation, mains sales, etc.), agir superficiellement ou profondément de façon mécanique, chimique, biologique.

NOSOCONIOSES

On appelle *nosoconioses* (Layet) les maladies (νοσος) produites par l'action des poussières (κονις) qui peuvent être d'origine minérale, végétale ou animale.

1º ***Nosoconioses.*** — Les poussières industrielles peuvent nuire à l'organisme en se déposant ou se fixant sur les téguments (*dermatoconioses*), ou en pénétrant dans les voies broncho-pulmonaires (*pneumoconioses*), ou en étant entraînées dans les voies digestives (*entéroconioses*).

A. — **Dermatoconioses.** — Les dermatites professionnelles se divisent en deux groupes, suivant qu'elles se produisent pendant le « travail au sec » ou pendant le « travail à l'humide ». Les premières seules sont dues aux poussières proprement dites (*dermatoconioses*), à côté desquelles on doit aussi placer les altérations des muqueuses tapissant l'orifice des cavités naturelles (*ophtalmoconioses*, *rhino*, *otoconioses*).

Les poussières se déposent surtout sur les parties découvertes, et de préférence au niveau des saillies, des plis articulaires, des poils qui les retiennent, mais parfois aussi sur les parties couvertes chez les gens malpropres, où elles se mélangent avec les produits de sécrétion et de desquamation cutanées (crasse) dans les régions irrégulières, anfractueuses, pourvues de poils, etc. : ceinture, plis de l'aine, parties génitales, ombilic chez l'homme; jarretières, corset, cavités naturelles chez la femme.

Dans la peau, les poussières peuvent agir par simple effet mécanique, obstruant les conduits glandulaires, et même les pénétrant ou les irritant, ou bien par pénétration sous forme de petites aiguilles, ou, enfin, par effet caustique (véritables ulcérations).

Les dermatoconioses peuvent affecter toutes les formes connues d'éruption ou d'altération cutanées : *forme érythémateuse*, par action superficielle purement mécanique de poussières inertes, insolubles, sans propriétés irritantes spéciales : *forme papuleuse* (la plus commune), par simple irritation superficielle du derme ou par pénétration de fines particules plus ou moins acérées, produisant de vives démangeaisons, d'où cuisson et excoriation; *forme vésiculeuse* ou *eczémateuse*, due ordinairement à des poussières souvent solubles, plus ou moins friables, ou humides et imprégnées de produits irritants s'accumulant dans les plis et sillons de la peau; *forme furonculeuse*, par pénétration dans les orifices des glandes sébacées de corpuscules irritants ou imprégnés de produits empyreumatiques (acné ou ecthyma du dos ou des épaules, abcès tubéreux du creux axillaire, blépharite glandulociliaire, otite furonculeuse); *forme pustuleuse*, due le plus souvent à l'action infectieuse de certaines pous-

sières d'origine animale (parfois spécifique : charbon) ou à l'action destructive d'autres poussières salines ou chargées de principes âcres; *forme ulcéreuse*, occasionnée par les poussières caustiques (rhinite chronique perforante, avec ulcération et parfois perforation de la cloison). Dans l'énumération qui précède, on trouvera ainsi les exemples les plus fréquents de *rhinoconioses*, d'*otoconioses*, d'*ophtalmoconioses*.

Parmi les professions qui exposent aux dermatoconioses, citons : les tailleurs de pierre, les fondeurs, les cimentiers (eczéma dit gale des cimentiers), les verriers, les chromateurs (dermatites ulcéro-pustuleuses), les houilleurs (érythème furonculeux), les fabricants d'étoupes (lichen des), les brossiers, criniers, etc., etc.).

B. — **Pneumoconioses.** — Ainsi dénommées par Zenker.

Malgré la présence d'obstacles naturels de toutes sortes (vibrisses, sinuosités, mucus agglutinant et bactéricide, mouvements de l'épiglotte et des cils vibratils de l'épithélium, leucocytes migrateurs, etc.); les poussières finissent, à la longue, par envahir de petites bronches et le parenchyme pulmonaire, surtout par la voie lymphatique où elles sont véhiculées par les phagocytes jusque dans les points les plus reculés (Ruppert, Charcot, etc.). Pour Calmette, des poussières pénétrant par la voie intestinale, pourraient engendrer des pneumoconioses.

Il existe un grand nombre de pneumoconioses, suivant les professions et la nature des poussières. Les principales sont la *silicose* et ses variantes, les *silicatoses* (talc, amiante, etc.).

a) SILICOSE. — La silice ou anhydride silicique (SiO^2) est très répandu dans la nature. La silicose pourra s'observer chez tous les sujets exposés à des poussières de pierres. Mais une série de circonstances fait varier l'intensité du danger : richesse en silice de la roche considérée, concentration des poussières dans l'atmosphère, dimensions des particules (les particules fines restent seules en suspension dans l'atmosphère et peuvent être inhalées), le temps d'exposition de l'ouvrier aux poussières, etc.

L'action purement mécanique des poussières est abandonnée. Pour les uns, la silicose est la résultante exclusive de l'action toxique de la silice dissoute. Pour d'autres, la silice n'intervient que sur un terrain préalablement tuberculeux; pour d'autres, enfin, le module silicotique ne serait qu'un module tuberculeux modifié.

La silicose exige pour apparaître quelques années de travail dans une atmosphère dangereuse. Elle n'est pas fatale et certains ouvriers seulement, sur la masse de travailleurs, peuvent être atteints. Elle peut se produire aussi chez des sujets éloignés, semble-t-il, par leur profession de l'atteinte nocive des poussières. Croizier, Martin et Policard en citent des exemples dans leur livre.

L'évolution comprend trois périodes : une période, d'abord, de tolérance absolue qui est généralement longue et se répartit sur des années. La seconde période également longue, mais moins que la précédente, se manifeste par deux signes fonctionnels essentiels : la dyspnée et la tachycardie. Enfin le silicotique, arrivé à la troisième phase d'intolérance, va évoluer comme un cardiaque et surtout comme un tuberculeux. La tuberculose est le gros danger qui menace le silicotique. Au début d'une silicose, on observe surtout des signes d'imprégnation (instabilité thermique, sueurs, amaigrissement, etc.). Lorsque la silicose a pris une individualité plus tranchée, la tuberculose évolue, de façon générale, assez rapidement, mais avec une insidiosité toute particulière, que le médecin chargé de la surveillance des mineurs silicotiques doit bien connaître. La thérapeutique se montre rarement opérante.

b) *SILICATOSES.* — Les silicates produisent des pneumoconioses analogues à celles qui sont dues à la silice, mais elles s'en différencient par une plus grande latence et une plus grande torpeur.

Citons l'*asbestose*, due aux poussières d'amiante, qui est un silicate de magnésium et de calcium; la *schistose*, due à l'ardoise (silicates alumineux). Les poussières d'*argile*, additionnées de sable quartzeux, de *talc* (silicate de magnésium hydraté), de *séricite* (silicate d'alumine et de potasse), etc., peuvent donner des silicatoses.

c) *SIDÉROSE.* — Elle est due à l'inhalation de poussières *de fer*. Tantôt le fer est seul en cause, chez les ouvriers se servant de *rouge anglais* (oxyde de fer) : miroitiers, batteurs d'or, polisseurs de glace; tantôt la sidérose est *associée à la silicose* (aiguiseurs, mineurs, etc.).

d) *PNEUMOCONIOSE SATURNINE.* — Quelques cas ont été rapportés (Paviot, Moreno Cobos, Sayé, etc.).

e) *ANTHRACOSE.* — Tout le monde est actuellement d'accord pour ne pas considérer les poussières de charbon comme nocives. Elles sont bien tolérées par les poumons. L'anthracose n'est qu'un simple tatouage physiologique. On ne rencontrerait de lésions que chez

les mineurs travaillant dans les zones où le charbon traverse des couches de roches *siliceuses*.

f) PNEUMOCONIOSES VÉGÉTALES. — On a décrit le *byssicosis*, catarrhe chronique, pneumonie cotonneuse, dû aux *poussières de coton*. L'existence du *tabacosis*, dû aux *poussières de tabac*, ne paraît pas démontré. Les *poussières de lin et de chanvre* ne paraissent dangereuses que par les particules *siliceuses*, qui s'échappent lors du peignage, surtout du chanvre. Les *poussières de bois* peuvent provoquer des troubles des voies respiratoires supérieures, des bronches et même des poumons. Nous attirons l'attention sur les poussières des bois toxiques, importées des régions tropicales ou subtropicales, pour l'ébénisterie.

g) PNEUMOCONIOSES D'ORIGINE ANIMALE. — Dans l'industrie de la laine, de la soie, des poils, des os, de la nacre, il se produirait des pneumoconioses. Mais la question est mal connue.

C. — **Entéroconioses.** — Elles sont dues à l'altération des muqueuses digestives par pénétation et incrustration des poussières ingérées.

On distingue les entéroconioses *vraies*, dues à l'action purement mécanique des poussières (gastrite, parfois hémorragique, des porcelainiers, etc.), *mixtes*; favorisées, en plus, par de mauvaises conditions de terrain ou de travail; *infectieuses*, dues à des poussières virulentes (charbon, etc.).

2° ***Préservation.*** — Il faut diminuer la production des poussières et empêcher leur pénétration dans l'organisme.

a) **Ventilation générale** (p. 481). — Elle est toujours nécessaire, et facilite l'évacuation des poussières. Elle peut être suffisante, dans les ateliers peu importants, pour les poussières légères et fines. Il est souvent utile d'humecter les matières à travailler. Le dispositif général de Geneste et Herscher peut être indiqué comme réalisant une bonne ventilation des ateliers à poussières.

b) **Isolement des poussières.** — Il peut être obtenu par des *appareils clos* (hottes, châssis, cages vitrées, avec ouvertures pour le passage des mains et des avant-bras, etc.), permettant de réaliser sans danger certaines opérations (*blutage*, *embarillage*, etc.), et d'entraîner poussières et vapeurs dans des cheminées d'aspiration (fig. 112).

Des appareils d'aspiration et d'évacuation des poussières permettent une *ventilation spéciale*, per ascensum (*sciures de bois*); *fabrication*

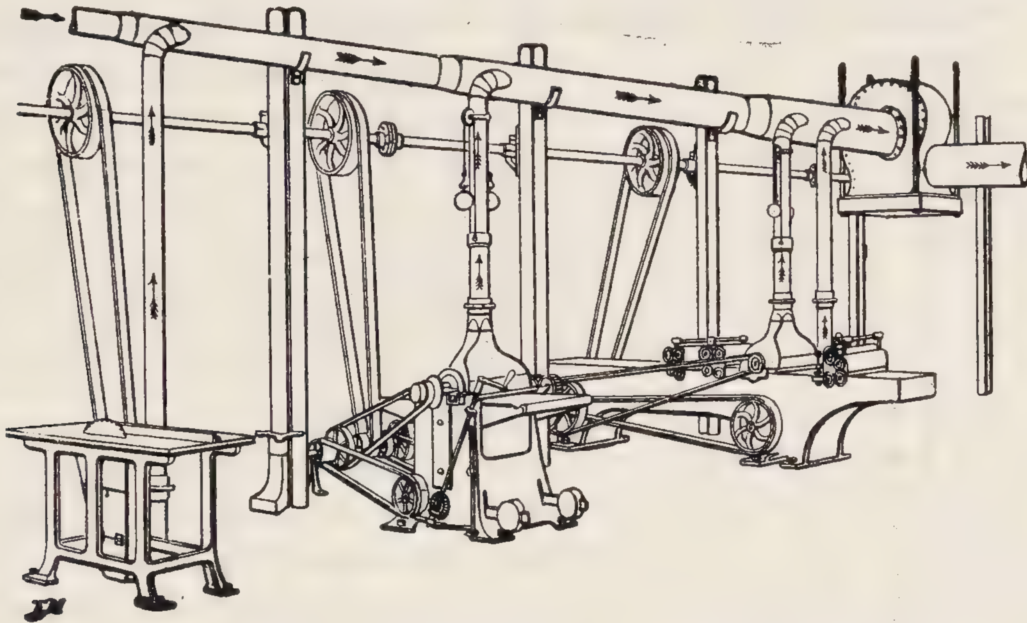


Fig. 112. — Enlèvement des poussières par canalisations aériennes.

de chaussures), ou per descensum (*époussetage de porcelaine*, *meules*).

Les *collecteurs de poussières* sont (en principe) des caisses ou des chambres en tôle, communiquant à leur partie supérieure avec l'atmosphère par un tuyau élevé (fig. 113). Il en existe des types nombreux; recueille-poussières de Jouany, de Maniguet, cyclone Ransome, Sturtevant, etc. Les poussières recueillies peuvent parfois être utilisées comme combustibles, ou comme engrais, ou pour la fabrication du papier, des étoffes, etc.

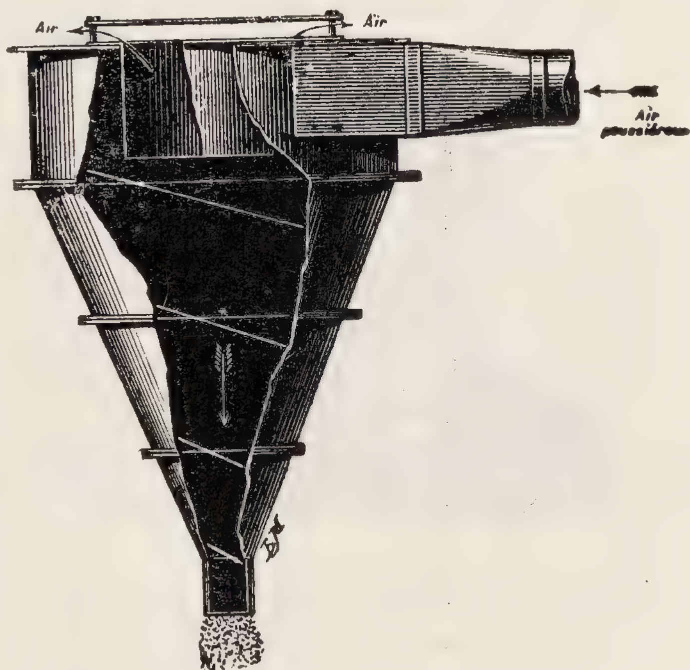


Fig. 113. — Séparateur cyclone Sturtevant.

Les *filtres à poussières* sont constitués par des manches en flanelle dans lesquelles l'air poussiéreux est envoyé à l'aide de ventilateurs; l'air dépoussiéré s'échappe par les interstices du tissu; les poussières se collent au tissu; elles sont secouées automatiquement et tombent dans un réservoir inférieur. Ces filtres rendent de grands services en minoterie; ils

assainissent le milieu, diminuant les dangers d'incendie par les poussières folles, évitent une perte de marchandise (fig. 114).

c) **Protection individuelle de l'ouvrier.** — Elle est réalisée par les : *gants*, *lunettes*, *masques*, etc.

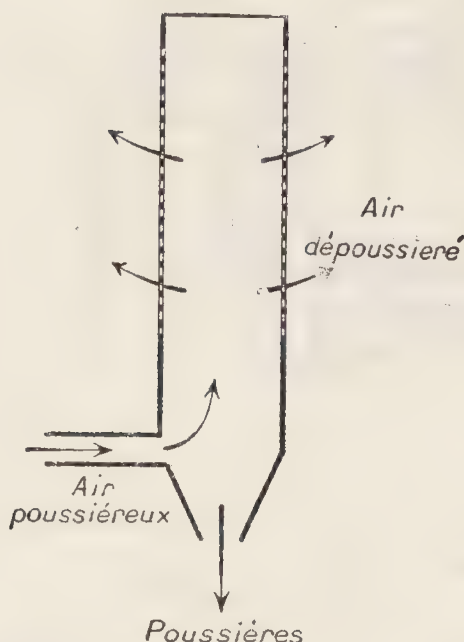


Fig. 114. — Filtre à poussières (coupe schématique).

Le masque en toile métallique à mailles étroites, simple treillis protecteur maintenu sur le front par la coiffure, comme l'emploient les cantonniers et les casseurs de cailloux, agit à la façon des lunettes et sert surtout à protéger les yeux.

Les *Respirateurs* ou *masques Préservateurs* des poussières (fig. 115), seront employés dans les cas où l'humectation de la matière la dépréciérait ou empêcherait le travail ou si la ventilation est impossible.

Le premier masque fut inventé par *Gosse*, de Genève : c'était une éponge mouillée destinée à préserver les ouvriers chapeliers sécréteurs de poussières mercurielles dégagées pendant le *sécrétage et l'éjarrage des peaux*. Ce masque est très chaud et se nettoie difficilement. Aussi fut-il remplacé plus tard par un morceau de laine, de mousseline, d'ouate ou de toile métallique à mailles très serrées.



Fig. 115. — Lunettes et masque préservateur de poussières (Simmelbauer).

On a construit des *masques à double treillis métallique avec interposition de tissu poreux* (éponge), étoupe, ouate, étoffe pelucheuse) : tel le masque Camus (éponge) en usage dans les *fabriques de sel de plomb* (céruse, acétate de plomb). Ce masque a les mêmes inconvénients que celui de Gosse. Dans le *respirateur Lœb*, employé en Allemagne, l'éponge ne recouvre pas tout le visage et est reportée en avant, ce qui diminue la chaleur. Dans certains masques, on substitue à l'éponge une étoffe pelucheuse qui doit être souvent humectée.

Mais pour éviter l'échauffement de l'air et de la chambre filtrante, il est nécessaire de séparer les deux courants, inspirateur et expirateur, d'où l'invention du *Respirateur Paris* (fabricant d'émaux à Bercy). En avant du masque,

qui a la forme d'une calotte, se trouve une cage métallique divisée en deux compartiments, l'un muni de soupape s'ouvrant de dehors en dedans pour l'air inspiré, et l'autre avec soupape s'ouvrant de dedans en dehors pour l'air expiré; la substance filtrante est constituée par un tissu pelucheux mouillé. Ce masque peut servir contre les vapeurs délétères et les gaz méphitiques, grâce à un tube plus ou moins long adapté à la chambre d'aspiration. Très analogue est l'*appareil Leard ou Respirol*, masque ou capuchon imperméable, laissant derrière lui, au-devant de la figure, un espace libre; il communique avec l'air par une tubulure et une crépine à trous où l'air filtre sur du coton. L'*ouate* constitue en effet un excellent filtre contre les poussières; le fait a été démontré depuis longtemps (expérience de Tyndall) : on l'applique tous les jours en bactériologie pour l'oblitération des récipients. Le *respirateur Wolff* se compose d'ouate et de gaz fine.

Un autre moyen d'éviter l'échauffement du masque consiste à interposer une chambre à air entre le visage et la couche filtrante. Dans le *respirateur Layet*, à double compartiment, la chambre à air, assez vaste, est munie d'ouvertures à soupape pour l'air expiré, formée de très fines lames métalliques et directement appliquée sur le visage : la chambre filtrante, placée en avant, est composée de deux treillis métalliques dont l'intérieur est mobile : entre les deux se place la substance filtrante, ouate ou bourre de laine, pouvant s'humecter et se renouveler facilement : l'air expiré ne traversant plus la couche filtrante pour s'évacuer au dehors, il ne se produit plus d'échauffement. C'est sur le même principe qu'est basé le *respirateur Henrot* (de Reims); la substance filtrante est l'ouate, qu'on peut imprégner de liquide neutralisant ou antiseptique.

3° ***Législation.*** — Les prescriptions réglementaires dirigées contre les nosoconioses sont édictées par l'article 6 du *décret du 10 juillet 1913*, lequel vise les poussières en général. Quant aux poussières toxiques ou infectieuses, elles sont, en outre, visées par des règlements spéciaux (voy. saturnisme, charbon professionnel, etc.). Le *décret du 10 juillet 1913* exige que *toutes* les poussières soient « évacuées directement au dehors des locaux de travail, au fur et à mesure de leur production ». En outre, lorsqu'il s'agit de « matières irritantes ou toxiques », le même *article* 6 exige que les opérations poussiéreuses telles que pulvérisation, tamisage, embarillage, soient faites mécaniquement en appareils clos.

CHAPITRE XXIX

TRAVAIL DANS LES MINES

Les causes d'insalubrité y sont nombreuses : absence de lumière solaire, chaleur humide dépassant parfois 30 degrés et augmentant de 1 degré par 30 mètres de profondeur, diminution d'oxygène, présence d'acide carbonique et d'oxyde de carbone, etc.

*1° **Maladies des mineurs.*** — Pourtant, *les mineurs ne deviennent tuberculeux que dans certaines conditions* : voir pages 496 et 497; l'anémie des mineurs s'explique presque toujours par l'*ankylostomiase.* Le travail dans la mine, sous l'influence des efforts d'accommodation, peut produire à la longue des *troubles oculaires*, notamment du *nystagmus* paroxystique parfois accompagné de vertiges.

*2° **Le grisou.*** — Les accidents les plus graves du travail dans les mines (de houille) sont ceux dus aux *explosions de grisou* : brûlures superficielles (le grisou *lèche* les tissus); dyspnée progressive allant jusqu'à la mort, par asphyxie oxycarbonée, parfois quinze à vingt heures après l'accident. Le grisou est un mélange de gaz (hydrogène protocarboné surtout, inflammable et explosible lorsqu'il se mêle à l'air en de certaines proportions : 8 p. 100). Il se dégage tantôt par suintement lent, tantôt en jet brusque (soufflard).

Les poussières charbonneuses aggravent les explosions, que favorise l'insuffisance de ventilation. La principale cause d'explosion (en dehors des coups de mine, ou de la présence de fumeurs) est la lampe à feu nu, ou même une lampe à toile métallique ouverte, mal fermée ou devenue défectueuse, ou laissant passer la flamme au dehors sous l'influence d'un courant d'air.

La *prophylaxie* du coup de grisou consiste surtout à ventiler et *lutter contre les poussières* (coup de mine). Des foyers d'aérage, des ventilateurs mécaniques (cloches hydrauliques, machines à pistons) permettent de suppléer à l'insuffisance de l'aération naturelle; le cheminement parallèle d'un courant d'air et d'un courant de grisou doit être soigneusement évité. L'emploi de matières agglutinantes ou hygroscopiques (Belgique) empêche en partie la formation de poussières; l'arrosage (Westphalie) a l'inconvénient de favoriser la pullulation de l'ankylostome.

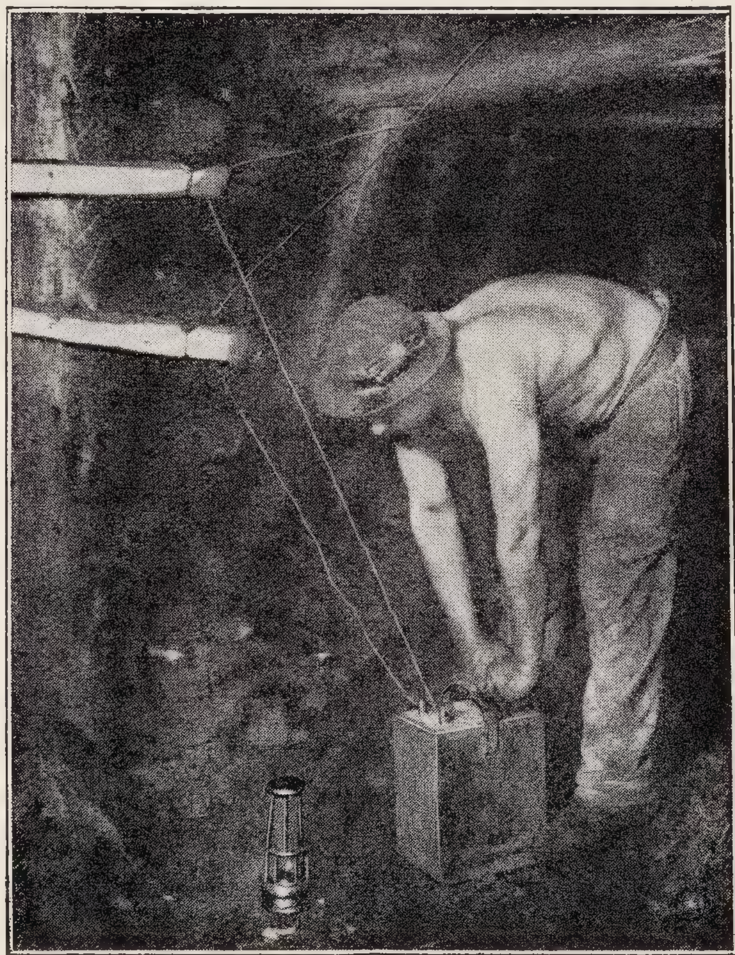


Fig. 116. — Mineur avec la lampe de sûreté Wolf (Cliché Quentin, Arras).

Les ouvriers doivent avoir à leur disposition des *lampes Davy* perfectionnées (Combres, Museleer, Marsant, Wolff, (fig. 116), Fumat, Cotte, des appareils respirateurs (voir p. 507) permettant les travaux de sauvetage, et connaître le traitement de l'asphyxie. Ils doivent connaître aussi les signes de la présence du grisou (élargissement de la flamme de la lampe); des appareils révélateurs, tels que le grisoumètre de Gréhant, sont basés sur l'incandescence d'un fil de platine traversé par un courant électrique.

Les lampes de sûreté les plus employées (dans le Pas-de-Calais), sont les lampes Wolf à benzine (85 p. 100), les lampes Fumat à benzine ou à l'huile et les lampes Marsant à l'huile (12 p. 100), et les lampes électriques Cotte (3 p. 100).

3° **Législation.** — Depuis le décret du 21 juin 1936 (art. 8, livre II, C. T) et celui du 25 septembre 1936, la durée du travail dans les mines souterraines ne peut excéder trente-huit heures quarante

minutes par semaine et sept heures quarante-cinq minutes par jour, sauf certaines dérogations. Les filles et les femmes ne peuvent être employées aux travaux souterrains des mines, minières et carrières (art. 55, livre II C. T). Un certain nombre d'autres dispositions concernant le travail dans les mines sont contenues dans les articles 21, 27, 77 du livre II du C. T.

CHAPITRE XXX

TRAVAIL DANS LES MILIEUX MÉPHITIQUES

Les gaz et vapeurs, qui si souvent rendent au moins incommodes pour le voisinage les atmosphères industrielles, les rendent plus souvent encore insalubres pour les ouvriers.

1° Industries à gaz et vapeurs délétères. — Elles sont nombreuses :

1° Bien que l'**hydrogène** ne soit pas toxique, il asphyxie par manque d'O (Regnault et Reiset). La fabrication du *ciment métallique*, les *industries électrolytiques*, le *décapage des feuilles de tôle*, la *fabrication des accumulateurs*, etc., dégagent de l'hydrogène.

2° Les **vapeurs nitreuses et nitriques** se produisent dans les *fabriques d'acide azotique*, d'*acide sulfurique*, d'*explosifs*, etc , dans la *gravure sur cuivre.*

3° C'est l'**ammoniaque**, dans la fabrication du *sulfate d'ammoniaque*, dans les *appareils de réfrigération*, dans la production de la *soude* par le procédé Solvay. Ce dernier produit parfois de la conjonctivite, des furoncles (Poincaré).

4° Ailleurs, ce sont des **vapeurs phosphorées** (voir p. 517), ou d'**hydrogène arsénié** (fabriques de *blanc de zinc*, préparation de l'*hydrogène* en chambre pour gonfler les ballons d'enfants), ou de **soufre** (*raffineries de soufre, vulcanisation du caoutchouc*).

5° Les **gaz sulfureux** sont produits non seulement par l'extraction du *soufre* et la préparation de ses dérivés, mais encore par la *fabrication des allumettes*, de *la glace* (procédé Pictet), le *soufrage des tonneaux*, etc. Des projections d'acide et des dégagements de vapeurs sulfureuses se font dans les *tréfileries*, les *salles d'accumulateurs*, les *ateliers de galvanisation* et d'*affinage des métaux*, la *fabrication des acides*, etc.

6° L'**hydrogène sulfuré** est produit dans les *usines de gaz*, ou d'*ammoniaque*, au cours des curages ou des réfections des *fosses d'aisances* ou des *égouts* (*plomb* des vidangeurs), du nettoyage des *hauts fourneaux*, des *chaudières* à vapeur, des piscines et conduits des *sources sulfureuses* (Aix, Barèges), dans les *savonneries*, *tanneries*, *raffineries*, au cours de la préparation de *produits chimiques* (CS^2), de l'exploitation des *marcs* ou *charrées de soude.*

7° Le **chlore** qui se dégage dans la fabrication des *chlorures* produit une acné tuberculoïde rappelant les décharges de poudre : c'est la *dermatite électrolytique* de Fumouze, par électrolyse de NaCl pour fabriquer le chlore et le chlorure de chaux (Herxheimer, Thibierge, Rénon, Hallopeau et Lemierre).

8° Des vapeurs d'**acide chlorhydrique** existent dans les usines qui emploient cet acide (fabrication du *phosphore* Coignet, de l'*ammoniaque*, traitement des *chiffons*, décapage des *tôles*, fabrication des *superphosphates*.

9° Des vapeurs de **brome**, dans la manipulation de ce corps et de ses dérivés, d'**acide fluorhydrique** dans la *gravure sur verre*, la fabrication des *superphosphates*.

10° L'**oxyde de carbone** est surtout à craindre dans les usines de *métallurgie* et les fonderies de fer, les *verreries*, *cristalleries*, auprès des *feux de forge*, dans les ateliers de repassage, dans le *gazage des fils*, le *grillage des tissus*, l'*apprêt des étoffes*, la *fabrication des manchons à incandescence*, auprès des foyers pour la préparation des *alliages*, des *moteurs à gaz pauvre*, etc. On connaît la toxicité de l'oxyde de carbone, qui tue un chien lorsque l'air en contient 4 p. 100 (Leblanc). On le dose au moyen des méthodes décrites page 334.

11° L'**acide carbonique** est peu toxique (Seguin), mais impropre à la respiration : il se dégage dans les *industries de fermentation* (cuves de vendanges, de brasseries), dans les *fours à chaux*, les *fabriques de superphosphates*.

12° Le **gaz d'éclairage** est dangereux au moment de sa fabrication et par l'emploi qu'on en fait, sans parler des accidents possibles (fuites) ; c'est un mélange de plusieurs gaz irrespirables et toxiques (CO, 8 à 10 p. 100, CO^2, formène, hydrocarbures). Le *gaz à « l'eau »* est beaucoup plus toxique, parce qu'il peut renfermer jusqu'à 40 à 50 p. 100 de CO (Jungfleisch), d'où les nombreux accidents observés, à Boston par exemple.

13° Le **sulfure de carbone** est dangereux, peut-être par ses impuretés (Dujardin-Beaumetz, Proust) : on l'emploie comme solvant des corps gras.

14° Les **vapeurs cyanurées** se produisent pendant la *galvanoplastie*, la fabrication du *fulminate de mercure* et de *produits ammoniacaux*, l'*impression du bleu de Prusse* sur les étoffes, etc.

15° On connaît le danger des **vapeurs mercurielles** (Merget) dans l'*étamage des lampes*, la *fabrication des lampes à incandescence*, des *amorces en capsules*, des *feutres*, la *dorure sur métaux*, etc.

16° Les **vapeurs de benzine** ne seraient toxiques, d'après Proust, que par leurs impuretés : il s'en dégage dans les fabriques de *câbles de caoutchouc*, l'*imperméabilisation et le nettoyage des tissus*.

17° La *gale des raffineurs*, de Brémond (papillomes), serait due aux **vapeurs de pétrole**.

18° Celles d'**éther**, de **térébenthine**, sont dangereuses ou incommodes.

19° Celles d'**alcool** sont observées dans les *distilleries*, les *fabriques de vernis* et de *chapeaux de feutre*, etc.

20° L'**arsenic** donne naissance à des vapeurs et à des poussières, dans les *fabriques de couleurs* (aniline), de *papiers peints* (vert de Schweinfurth), les

mégisseries, les *orfèvreries*, les *fabriques de fleurs artificielles*, les *ateliers d'empaillage*.

Les vapeurs des teintureries en général sont peu toxiques.

21° Quant aux **poussières et émanations plombiques**, nous renverrons page 513, pour clore ici cette énumération, incomplète quoique longue.

2° Protection des ouvriers dans les milieux délétères.

— Outre la nécessité d'un fort *cubage* (p. 481), d'une *ventilation* énergique (p. 482), les précautions à prendre sont variables :

a) **Mesures générales.** — La durée de travail doit être courte; les ouvriers doivent être accouplés, munis d'une ceinture de sûreté, assistés d'un guetteur placé extérieurement.

Pour le nettoyage des *chambres de plomb*, servant à préparer l'acide sulfurique, il convient d'attendre quinze jours après leur ouverture pour y pénétrer.

De même il faut connaître les dangers résultant de la présence du *chlore* dans les chambres où le chlore est combiné à la chaux.

Le curage des *gazomètres* offre des dangers d'asphyxie si les bassins ne sont pas étanches, si l'atmosphère n'est pas assainie, etc.

Il faut en dire autant des *mines*, des *tunnels*, etc., si l'air n'est pas renouvelé, des *cuves* avec drèches, des *fosses d'aisances*, *égouts*, *citernes*, *puisards*, etc. Les curages de fosses doivent être évités en été; il convient préalablement d'en absorber les gaz par de la chaux, ou de les évacuer jusqu'à ce qu'une allumette puisse y brûler. Les vapeurs de formol peuvent être absorbées par AzH^3.

Les ouvriers, les guetteurs, etc., devront être exercés à la *pratique des soins à donner* en cas d'asphyxie par les gaz irrespirables (traction de la langue de Laborde, respiration artificielle de Sylvester, etc.).

b) **Appareils respirateurs.** — On connaît le masque des médecins de Marseille, employé contre la peste en 1720, et prescrit au lazaret de cette ville en 1750. Les premiers masques employés contre les vapeurs délétères lui sont comparables.

1° *Appareils respirateurs par neutralisation chimique ou par épuration de l'air.* — Le masque de *Gosse fils* est formé de tranches d'éponge imbibées de solution de potasse contre les vapeurs acides, ou d'eau chlorurée contre l'hydrogène sulfuré, les gaz ammoniacaux et putrides, ou d'eau de chaux contre l'acide carbonique : cet appareil a servi de type à la plupart des respirateurs ou inhalateurs inventés ultérieurement.

Le *respirateur du Dr Stenhouse* comprend, entre deux toiles métalliques, une

couche mince de charbon, de bois platinisé. Tyndall, Layet ont proposé des modèles analogues.

L'appareil *respirateur de Ferrari* est une véritable bouteille de sauvetage, employée contre les émanations de vapeurs d'acide sulfureux dans les soufrières de la Romagne. C'est une boîte qu'on porte à la ceinture. Elle est composée de deux cylindres emboîtés : le premier, formant couvercle, plonge dans le deuxième, à moitié rempli d'eau, et contient une tubulure centrale par où l'air inspiré pénètre et barbote dans l'eau, pour remonter ensuite dans deux compartiments garnis d'éponges humides. Une ouverture à soupape laisse passer l'air expiré. L'appareil est complété par une embouchure placée devant la bouche et par des lunettes.

2° *Appareils respirateurs à prise d'air extérieur.* — Le premier respirateur antiméphitique fut inventé par Pilâtre de Rozier (1785). C'était un simple tube qu'on tenait à la main, appliqué d'une part sur la bouche (l'expiration se faisant par le nez), et ayant d'autre part son extrémité libre à l'extérieur. Il est possible, avec cet appareil, de travailler plusieurs heures dans une cuve de brasserie, au milieu d'émanations d'acide carbonique.

Il existe plusieurs types d'*appareils Denayrouze, ou Paulin*, le plus ancien étant assez compliqué, avec blouse de cuir et pompe à l'air.

Pour pénétrer dans des locaux méphitiques à *petite distance* de l'air pur (quelques mètres), on peut employer le *respirateur Denayrouze à anches simples.*

C'est un masque avec œillères, pince-nez et matelas d'air; entre les lèvres et les dents, un ferme-bouche avec tuyau de respiration aboutissant à une boîte respiratoire fixée par un ceinturon, dans laquelle un double jeu de soupapes en caoutchouc permet l'accès de l'air extérieur et le rejet au dehors de l'air inspiré : un tuyau plus ou moins long amène l'air de l'extérieur.

Si l'on doit pénétrer *à plus de 300 mètres* de l'air pur, on adapte à l'appareil précédent une soufflerie pour faire pénétrer l'air neuf.

Le *scaphandre de Desgrez et Balthazard* permet de travailler pendant une heure (sous-marins, etc.) grâce à une provision de 10 grammes de bioxyde de soude, qui, en présence d'eau, dégage de l'oxygène qu'on respire, tandis que la soude fixe le CO^2 expiré.

3° *Appareils respirateurs à réservoir portatif d'air ou d'oxygène.* — Le plus simple est *celui de d'Arcet, Gaultier de Claubry et Parent Duchâtelet* (1829), sac de cuir de 30 litres placé dans une cage d'osier, porté sur les épaules, et muni d'un tube respirateur tenu à la main.

Dans l'*appareil Galibert*, un réservoir étanche à parois flexibles de 80 litres rempli d'*air* avec un soufflet et porté sur le dos, correspond avec la bouche par deux tubes servant alternativement pour l'air inspiré et pour l'air expiré. Pour cela, il faut boucher alternativement les ouvertures avec la langue.

L'*appareil de Reynaud* est un sac en caoutchouc rempli d'oxygène, au-dessus duquel se trouve un réservoir rempli de débris de pierre ponce imbibée de potasse caustique. Un double tuyau est muni d'anches formant des valves inspiratoires et expiratoires, un ferme-bouche complète l'appareil. L'air expiré

traverse la pierre ponce dans toute sa hauteur et s'y dépouille de CO^2 qui est absorbé et de la vapeur d'eau qui est fixée. Reste l'Az, qui, grâce à l'apport du nouvel O, reconstituera l'air respirable.

Le *ballon d'oxygène* sert au traitement de l'asphyxie (inhalations et injections sous-cutanées).

3° ***Législation.*** — « Les ouvriers appelés à travailler dans des puits, conduites de gaz, canaux de fumée, fosses d'aisances, cuves ou appareils quelconques pouvant contenir des gaz délétères, doivent être attachés par une ceinture ou protégés par un autre dispositif de sûreté » (*Art.* 66 *a* du *C. d. T.*, *livre II*). Et « les travaux ne seront entrepris qu'après que l'atmosphère aura été assainie par une ventilation efficace ». (*Décret du 10 juillet 1913.*) Ces mêmes décrets prescrivent de mettre les ateliers à l'abri des émanations d'égouts, fosses, puisards, fosses d'aisance ou de toute autre source d'infection; intercepteurs hydrauliques sur les égouts publics ou privés; pas de communication directe avec les cabinets d'aisance.

CHAPITRE XXXI

INTOXICATIONS PROFESSIONNELLES

Le nombre des intoxications professionnelles est considérable. Il s'est encore accru depuis la dernière guerre par la fabrication des gaz asphyxiants. Nous les passerons cependant sous silence et n'exposerons que les intoxications qui se produisent dans l'industrie courante.

I. — SATURNISME

Le saturnisme est l'intoxication par le *plomb*.

*1° **Symptômes.*** — Il revêt diverses formes : la *colique de plomb*, la *paralysie saturnine* (des extenseurs de la main) (fig. 117), et quelquefois des *troubles nerveux* plus graves (méningite, encéphalopathie saturnine), plus tard la *cachexie saturnine*.

Il *prédispose* à d'autres maladies (tuberculose, 21 p. 100) et exerce une influence notable sur la conception (Constantin Paul); l'avortement est fréquent (66 p. 100) surtout lorsque la mère est atteinte (le saturnisme sévit surtout chez les jeunes ouvrières); les enfants de saturnins meurent jeunes (73 p. 100), ou bien sont chétifs, idiots, épileptiques.

Le *diagnostic précoce* présente une grande importance. Il sera basé sur la constatation d'*altérations sanguines*, en particulier les granulations basophiles des hématies, le *liseré* gingival de Burton, le *teint* et la *porphyrinurie*.

*2° **Étiologie générale.*** — Le saturnisme appartient à l'histoire de l'hygiène des aliments, des vêtements, de l'alimentation,

mais surtout (intoxication subaiguë ou chronique) à l'hygiène professionnelle. C'est une véritable *question sociale.*

Le plomb et les sels de plomb peuvent envahir l'organisme par voie digestive (voie la plus importante), ou par voie respiratoire (Tanquerel des Planches), ou par voie cutanée (Manouvriez); l'absorption se fait sous forme de chlorure double de sodium et de plomb, mortel pour l'homme à la dose de 0,5 à 1 gramme (Hugounenq). Les solutions de continuité de la peau peuvent favoriser l'absorption par cette voie. L'*alcoolisme* prédispose aux accidents du saturnisme. Mais il est faux de dire que les ouvriers dits saturnins sont tous des alcooliques, car la toxicité du plomb lui-même, en dehors de toute cause favorisante, a été bien démontrée, notamment par des expériences sur l'animal : à l'aide du plomb, on a réalisé expérimentalement des néphrites (Gombault), des congestions pulmonaires (Laborde), des avortements ou des dystrophies chez les descendants (Balland, A. Marie, etc.) : le lait de la mère, dans ce dernier cas, devient lui-même toxique. Et les intoxications saturnines n'ont pas seulement été reproduites à l'aide de poussières plombifères, mais encore à l'aide des vapeurs émises à froid par la peinture fraîche à la céruse (Tanquerel des Planches, Breton, etc.). Une partie du plomb absorbé est arrêtée par le foie et la rate; l'autre se retrouve dans les viscères (cerveau, tissu osseux, rein).



Fig. 117. — Paralysie des extenseurs.

Ainsi absorbé, le plomb agit dans l'organisme en se combinant aux albuminoïdes de la cellule, à la façon du mercure (Voit) et forme des albuminates de plomb insolubles : dès lors, il ne s'éliminera que difficilement, lentement, en plusieurs mois (A. Gautier), en détruisant la cellule où il est fixé. L'élimination se fait par l'urine, la bile, la salive, la peau, la sueur, le lait.

3° **Fréquence.** — Le saturnisme est peut-être la principale maladie industrielle *par sa fréquence.* Elle est due en partie au grand nombre d'objets fabriqués en plomb métallique, ou étamés, ou revêtus d'enduits, vernis ou peintures à base de sels de plomb (céruse, minium, litharge, massicot, etc.). De ces sels, la céruse (carbonate de plomb est le plus dangereux par sa fabrication (120 millions de kg. par an) et ses nombreux usages.

4° **Saturnisme accidentel.** — Ce sont le plus souvent des cas isolés. Cependant, on a observé exceptionnellement des empoisonnements collectifs, à allure épidémique, d'*origine alimentaire.*

Le *pain* peut être plombifère : soit qu'il contienne de la farine moulue avec des meules dont les fissures et les trous ont été obturés au plomb, pratique d'ailleurs interdite (350 cas à Saint-Georges-sur-Eure, dont 20 mortels, en 1865; 5 morts à Lodève; plus de 100 cas dont 2 morts à Negenborn, en 1913); soit qu'il ait été cuit dans un four chauffé à l'aide de bois de démolition peints à la céruse, pratique également interdite par ordonnance de la préfecture de police (nombreux cas en 1877 dans deux arrondissements de Paris).

On a signalé des faits d'empoisonnement par du *gibier* mariné, criblé de grains de plomb de chasse.

L'*étain* de soudure, qui contient jusqu'à 70 p. 100 de plomb (A. Gautier), et les boîtes de fer-blanc plombifère (*conserves*), dont l'enduit renferme 2 p. 100 de plomb, ont été longtemps la cause de coliques de plomb, dites « coliques sèches des pays chauds », dans les équipages de la flotte : en 1880, on s'aperçut que ces accidents étaient dus à la présence de plomb dans le bœuf de conserve, dans la proportion de 1 gr. 50 par kilogramme. Tantôt, en effet, les soudures étaient faites en dedans (pratique interdite par le Conseil supérieur d'hygiène), tantôt l'étain était trop riche en plomb (il faut exiger l'emploi d'étain fin, à 1/2 p. 100) : la présence de matières grasses, ou d'acides, ou de cuivre (légumes) rend facile l'attaque du plomb, et A. Gautier a trouvé 30 milligrammes de plomb par kilogramme dans le thon ou le saumon conservé, et 7 dans les légumes verts.

La présence de plomb dans le *vin*, adouci ou clarifié par la litharge ou acétate de plomb, dans le *cidre* (plomb provenant des pressoirs), a pu causer des coliques saturnines d'apparence épidémique (coliques du Poitou au XVI[e] siècle, du Devonshire au XVIII[e]).

Dans les *conduites et réservoirs d'eau*, l'eau peut attaquer le plomb et provoquer des intoxications saturnines (voir p. 406, chapitre de l'*Eau potable*).

Pour le débit et la consommation du vin, du cidre, de la bière, du vinaigre, de l'huile, du lait, on emploie souvent, en dehors du verre, *des vases* qui peuvent contenir du plomb : cristal (20 p. 100), poterie d'étain (18 p. 100), poterie commune (ensuite du borosilicate de plomb). Légalement, l'étamage des vases

servant au débit ou à la consommation ne doit pas contenir plus de 10 p. 100 de plomb; souvent, il en contient 35 p. 100, ce qui le rend dangereux (observations d'A. Gautier au lycée Louis-le-Grand). Il est préférable d'employer l'étain fin, ou des vases de cuivre (Hugounenq).

On trouve jusqu'à 300 grammes de plomb par mètre carré dans le *vernis* des toiles cirées, linoléums, coussins de voitures, bâches imperméables, toiles de voitures d'enfants. Il en peut résulter la dissémination de poussières plombifères dans l'atmosphère, comme aussi au voisinage des *murs fraîchement peints* à la céruse (voir plus haut).

D'autres *objets usuels* (jouets peints, pains à cacheter; plombs de chasse, clous ou bois peints qu'on tiendrait dans la bouche, couverts, etc.) peuvent être le point de départ d'accidents.

Parmi les objets de *toilette*, il faut signaler certaines eaux et lotions vantées pour teindre les cheveux (eaux des fées, de Bérénice, de Windsor, etc.), d'autant mieux absorbées que le *cuir chevelu* est plus gras; la poudre de riz, qui contient parfois jusqu'à 90 p. 100 de céruse. La vente de ces produits plombifères est interdite par une loi du 24 germinal an XI.

5º ***Saturnisme professionnel.*** — Le saturnisme professionnel s'observe surtout dans les mines de plomb, dans les ateliers de préparation de sels de plomb (céruse), ou de fabrication d'objets en plomb, enfin à la suite de l'emploi de substances plombifères (couleurs).

a) **Étiologie.** — Parmi les *professions* qui exposent au saturnisme, nous citerons : la fabrication du massicot, du minium, de la potée d'étain (qui rendrait les ouvriers saturnins dans la proportion de 1 000 p. 1 000); le travail de la céruse à sec (proportion : 1 000 p. 1 000); le dessoudage des boîtes de fer-blanc (proportion : 280 p. 1 000); le broyage des couleurs, etc. (proportion : 104 p. 1 000).

En somme, les *cérusiers* sont plus exposés, mais les *peintres* sont plus nombreux, donc les cas observés chez ces derniers sont plus fréquents : on en a compté jusqu'à 600 en un an dans les hôpitaux de Paris, avec une mortalité de 1 p. 100.

Voici d'ailleurs quelques détails sur les principales professions à saturnisme :

Dans les mines de plomb (Sierra de Gador, Saxe, etc.), le triage et le grillage sont surtout dangereux; à signaler aussi les fonderies de Bretagne, l'usine de plomb argentifère de Pont-Gibaud (Auvergne).

La préparation de la céruse se fait par le procédé Thénard (réduction de CO^2 par le sous-acétate de plomb) ou par le procédé hollandais : des pots pleins de plaques de plomb et de vinaigre sont placés dans des fosses à tan ou à fumier, dont la chaleur volatilise l'acide acétique; ce dernier forme un dépôt sec de

sous-carbonate de plomb qu'on décape, non sans dégagement de poussières si l'on n'arrose à grande eau. Les temps les plus dangereux sont le broyage des écailles et le décapage par suite de la production de poussières. L'ancien procédé, prohibé aujourd'hui, donnait par étuvage la céruse en poudre. Le malaxage à l'huile permet de l'obtenir en poudre.

La préparation de minium est également dangereuse.

Citons quelques autres professions plus ou moins exposées : Fabrication de plomb de chasse, émaillage, fonderie de caractères d'imprimerie et manipulation de ces caractères (compositeurs), fabrication de perles fausses (lapidaires); polissage des camées (Proust), des glaces; taille des verres et cristaux, nitrification des étiquettes en émail, fabrication du verre mousseline (brossage); vernissage et émaillage (potiers, faïenciers, porcelainiers); polissage de vieux meubles, dorure sur bois; fabrication de papiers peints blancs, rouges ou jaunes (satinage, veloutage), de cartes porcelaine; dessin de broderies sur tissus; manipulation de soies, laines ou crins colorés (couturières, cardeurs de crin, tailleurs sur alpaga anglais, passementiers), fabricants d'accumulateurs (Proust), etc.

Terminons en répétant que les peintres en bâtiment surtout sont atteints de saturnisme, toutes les couleurs claires étant constituées presque uniquement par de la céruse, additionnée d'un siccatif qui contient de la litharge. Ce sont surtout les enduiseurs (qui placent leur enduit dans la main), les gratteurs et ponceurs à sec, etc.

b) **Prophylaxie.** — Elle comprend des mesures d'hygiène individuelle, des mesures d'hygiène de l'atelier un peu spéciale à certaines professions, enfin et surtout des mesures générales de réglementation, et même d'interdiction (céruse).

1° *Hygiène des ouvriers.* — Port de vêtements spéciaux qu'on revêt à l'entrée et qu'on quitte à la sortie; huilage des mains pendant le travail, toilette des mains et des ongles à la brosse et au savon noir, au sable et à l'eau chaude acidulée, toilette du visage et de la bouche, avant la sortie; bains sulfureux (ou douches) quotidiens ou au moins hebdomadaires; repas pris hors de l'atelier; lait; pas d'alcool; usage intermittent d'iodure de potassium facilitant l'élimination (Pouchet); autrefois, on donnait de la limonade sulfurique (inutile).

2° *Hygiène spéciale des ateliers.* — Rendre, le plus possible, toutes les opérations mécaniques et automatiques, les pratiquer sous l'eau ou en vases clos. Si la main-d'œuvre humaine est nécessaire (controxydation du fer), protéger l'ouvrier contre les poussières (masques à prise d'air extérieur, gants, graissage des mains, spatules pour manier la pâte, etc.); bien ventiler, laver les murs chaque

semaine à la pompe à incendie, ou mieux aspirer les poussières dans des locaux spéciaux (fabriques d'accumulateurs). Éloigner les alcooliques, les débiles, les enfants, etc.

Dans l'intérêt des *peintres*, livrer les couleurs non en poudre mais en pâte à huile.

Autant que possible, remplacer les objets en plomb par des objets en fer ou en zinc, non toxiques quoi qu'on en ait dit : meule des polisseurs de camée et lapidaires, fuseaux des métiers à la Jacquard, vernis des potiers (la chaux ou le silicate de soude peut y remplacer le plomb); remplacer le chromate de plomb par le nitrate de potasse (Cazeneuve), le minium par le colcotar, le siccatif à la litharge par le siccatif à base d'oxyde de manganèse, enfin la céruse par le blanc de zinc (oxyde surtout).

c) **Prophylaxie générale (interdiction de la céruse).** — Le saturnisme professionnel étant une véritable *maladie sociale*, portant atteinte, non seulement à l'individu, mais à tout le groupe ouvrier et même à l'avenir de la race (influence sur la conception), sa prophylaxie doit être générale, et réclame l'intervention des pouvoirs publics.

Aussi, à la fin du XIXe siècle, certaines ordonnances allemandes, certains règlements anglais et suisses, tout en prescrivant les mesures intérieures de salubrité, ont-ils rendu obligatoires la visite médicale des ouvriers les plus exposés, la déclaration et l'éviction des cas constatés dans quelques industries (métallurgie du plomb, fabriques de couleurs et alliages, d'accumulateurs, imprimeries, etc.). Les plus heureux résultats ont été obtenus :

En France, il y a plus d'un siècle (1783) que Guyton de Morveau a demandé la substitution à la céruse du blanc de zinc (ZnO, ZnS), inoffensif et ne noircissant pas H^2S. La céruse fut proscrite officiellement, mais seulement de façon partielle (Ministère de la marine, 1850); cette proscription fut étendue en 1901 (Ministère du commerce, des postes et télégraphes, des travaux publics, de la guerre, etc.); le Ministère des travaux publics l'interdit alors dans les travaux dépendant de l'État, des départements et des communes.

On a dit que le blanc de zinc « couvrirait » moins bien que la céruse et serait plus cher; une enquête du Ministère des travaux publics et les expériences de la Société de médecine publique et de génie sanitaire ont ruiné ces objections. On a même dit que le zinc

était aussi toxique que le plomb : les faits signalés en faveur de cette opinion sont controversés et se rapportaient à des sels de zinc impurs, contenant du plomb. Enfin, malgré l'opposition d'intérêts particuliers qui en avaient retardé le vote, la loi du 20 juillet 1909, interdit l'emploi de la céruse dans les travaux de peinture exécutés tant à l'extérieur (contrairement aux réglementations précédentes) qu'à l'intérieur des bâtiments : cette interdiction a eu son plein effet le 1er janvier 1915.

La France est donc, en somme, le pays qui a accompli l'étape la plus décisive.

L'intoxication par le plomb reste dans notre pays la maladie professionnelle la plus répandue, mais elle est en forte régression :

1928	1 525	cas déclarés.
1929	1 846	—
1930	1 682	—
1931	1 114	—
1932	913	—
1933	704	—
1934	674	—

(A. Feil).

*6° **Législation.*** — Le chapitre IV du titre II du livre II du Code du Travail (art. 78 à 80) interdit, à partir du 1er janvier 1915, l'emploi de la céruse, de l'huile de lin plombifère et de tout produit spécialisé renfermant de la céruse, dans tous les travaux de peinture, de quelque nature qu'ils soient, exécutés par les ouvriers peintres, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur des bâtiments. Le décret portant règlement d'administration publique du 1er octobre 1913 réglemente le détail de l'application de cette mesure.

Mais en dehors de cette mesure qui est la seule encore codifiée, il existe plusieurs textes visant l'intoxication saturnine :

1° *Dans toutes les industries où le personnel est exposé à l'intoxication saturnine : décret du 1er octobre 1913.* Ce décret est très complet et énumère les mesures à prendre par les chefs d'établissement et les ouvriers. Ce décret annule ceux du 23 avril 1908 et du 28 décembre 1909;

2° Dans les industries où l'on emploie la *céruse*; voir plus haut les textes qui annulent les décrets du 18 juillet 1902 et du 15 juillet 1904;

3° En ce qui concerne *l'opération dite « pompage » dans l'industrie de la poterie d'étain : décret du* 1er *octobre 1913.* L'opération ne doit plus se faire avec la bouche, mais au moyen d'appareils mécaniques;

4° Le saturnisme professionnel tombe sous le coup de la loi du 25 octobre 1919 sur les maladies professionnelles (voir chapitre XXXIII, *Protection légale du travailleur*).

II. — PHOSPHORISME

Le mal chimique, la nécrose phosphorée, dont on a signalé autrefois de si nombreux cas, chez les fabricants d'allumettes (Magitot), a presque disparu.

*1° **Symptômes. Étiologie.*** — Le phosphore ordinaire ou *phosphore blanc* est un corps très inflammable, violemment toxique (mortel pour l'homme à 0 gr. 20 ou 0 gr. 50). Le *phosphore rouge* ou amorphe, variété allotropique du précédent, beaucoup moins volatil, n'est pas toxique.

Aussi, pour la *fabrication des allumettes* chimiques, le phosphore blanc dont on se servait autrefois pour préparer la pâte inflammable, n'est employé aujourd'hui que dans les fabriques clandestines. La loi de 1898 a prescrit de substituer au phosphore une composition de *sesquisulfure de phosphore et de chlorate de potasse.*

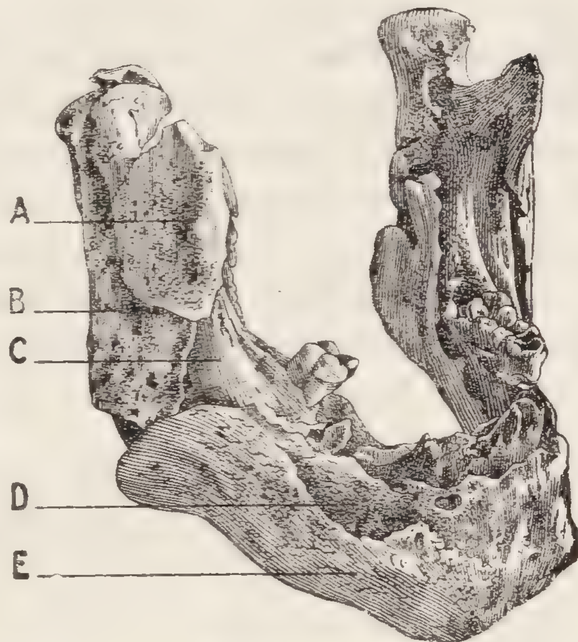


Fig. 118. — Maxillaire inférieur atteint de nécrose phosphorée (d'après Tillaux). — A, E, os nouveau. — B, D, ostéophytes nécrosés. — C, os ancien nécrosé.

Les seuls travaux industriels susceptibles de provoquer l'intoxication phosphorique sont la *fabrication des bandes à pâtes de phosphore blanc pour le rallumage des lampes des mineurs* et des *jouets à détonation avec emploi de phosphore blanc.*

Les *accidents du phosphorisme professionnel*, tel qu'on l'observait autrefois, étaient surtout subaigus et chroniques : signes d'irritation broncho-pulmonaire, dyspepsie avec maigreur et teinte jaune des téguments, déminéralisation, albuminurie, troubles nerveux, avortements, mortalité infantile, etc.

La lésion la plus caractéristique était la *nécrose des maxillaires* (fig. 118), débutant par une ostéo-périostite du maxillaire inférieur, le plus souvent au niveau de dents atteintes de carie péné-

trante, puis s'étendant en surface et surtout en profondeur, donnant lieu à la formation d'ostéophytes, de séquestres, de fistules souvent compliquées (érysipèle) et à un empoisonnement et à une dénutrition générale, mortels, d'après Magitot, dans 20 à 30 p. 100 des cas.

*2° **Prophylaxie.*** — Les fabriques de phosphore doivent être énergiquement *ventilées* : outre la ventilation générale, des hottes de ventilation spéciales, des cheminées d'appel, des cages vitrées aspireront directement les vapeurs phosphorées au fur et à mesure de leur formation.

Les ouvriers admis dans ces fabriques doivent être exempts de *carie dentaire*, leurs dents doivent être fréquemment surveillées; ils doivent prendre très fréquemment des soins extrêmes de propreté : *lavage des mains*, gargarisme, brossage des dents, bains, avoir une bonne hygiène générale, ne pas être alcooliques.

Toutes ces opérations doivent se faire en vase clos, ou sous l'eau, sans *dégagement de vapeurs* : la mise en bâtons par le moulage en tubes doit se faire à froid à l'aide de presses hydrauliques (usine Coignet), et non, comme autrefois, par aspiration buccale, manœuvre exposant le plus à la nécrose grave (Magitot).

*3° **Législation.*** — *Convention internationale de Berne* (1906) sur l'interdiction du phosphore blanc dans l'industrie.

III. — ARSENICISME

C'est l'intoxication par les dérivés de l'arsenic, l'arsenic à l'état de pureté ne semblant pas devoir être considéré comme toxique.

*1° **Symptômes.*** — L'arsenicisme peut présenter trois formes : la forme aiguë, la forme chronique, la forme purement locale. Seules les deux dernières formes intéressent l'hygiène industrielle.

La forme locale est provoquée par l'action caustique des poussières arsenicales agissant directement sur les téguments; elle est constituée par des pustules ulcérées siégeant de préférence au front et aux parties génitales (ne pas confondre avec les syphilides); chez les tanneurs, elles siègent aux doigts et sont connues sous les noms de *rossignol*, *choléra des doigts*.

La *forme chronique* est caractérisée par des céphalées, des douleurs généralisées, des vertiges, de la faiblesse, de la somnolence; des troubles digestifs, inappétence, nausées, vomissements, diarrhée; des troubles respiratoires,

laryngo-bronchite, coryza muco-purulent; de l'irritation de l'émonctoire cutané, érythèmes, papules, vésicules, pigmentation; des troubles nerveux dus généralement aux inhalations d'hydrogène arsénié et consistant en paralysies (chiropodales). Tous ces troubles peuvent aboutir à une véritable cachexie.

2° **Étiologie.** — Trois *voies d'absorption* : *peau*, *appareil digestif* et, principalement *appareil respiratoire.* L'ouvrier s'intoxique par les mains sales, les aliments souillés, les vêtements imprégnés, les inhalations d'hydrogène arsénié (excessivement toxique) et, le plus souvent, par les inhalations de poussières arsenicales.

L'*élimination* se fait par tous les émonctoires (qui sont irrités au passage); il y a accumulation dans le système nerveux (paralysies) et dans les phanères.

Nombreuses sont les *industries* qui emploient sciemment des combinaisons arsenicales et les industries dans lesquelles l'arsenic s'introduit insidieusement par impuretés des matières premières. Nous citerons entre autres : préparations de l'arsenic, de ses composés, des couleurs arsenicales (verts de Scheele, de Schweinfurth), des couleurs d'aniline; fabrications de papiers peints, fleurs artificielles; verreries, cristalleries; industries qui emploient du fer, du zinc, de l'acide sulfurique impurs (ballons d'enfants).

3° ***Prophylaxie.*** — Comme pour l'hydrargyrisme, il faut prendre des soins de *propreté*, éviter les contacts, faire la guerre aux vapeurs et aux poussières. C'est ce qui est clairement indiqué par le décret réglementant le travail dans les fabriques de vert de Schweinfurth (acéto-arsénite de cuivre).

4° ***Législation.*** — Indépendamment des mesures générales prescrites par le décret du 10 juillet 1913, il en est de spéciales concernant l'industrie des produits arsenicaux, en particulier le *décret du 1er octobre 1913* concernant les mesures particulières de protection à prendre dans les fabriques d'acéto-arsenite de cuivre (vert de Schweinfurt).

IV. — HYDRARGYRISME

L'hydrargyrisme est l'intoxication par le mercure ou ses composés.

1° ***Symptômes.*** — L'intoxication chronique seule nous arrêtera.
Dans une période prodromique, on constate chez l'ouvrier des contractures

des muscles de la face, des troubles digestifs : anorexie, mauvaises digestions, amaigrissement. Parfois, on constate des troubles psychiques, un changement de caractère.

Puis, s'installe l'hydargyrisme confirmé, caractérisé par la stomatite, des troubles nerveux (tremblement), la cachexie mercurielle.

La stomatite mercurielle est bien connue : ulcération des gencives, chute des dents, parfois nécrose des maxillaires, ptyalisme putride empêchant l'alimentation et hâtant la cachexie.

Les troubles nerveux consistent en *paralysies partielles*, incomplètes et en contractures douloureuses (calembres). Ces manifestations nerveuses sont plutôt rares. Au contraire, le *tremblement mercuriel* est presque constant et constitue souvent l'unique symptôme; il paraît être surtout l'apanage de l'intoxication par les vapeurs mercurielles. Ce tremblement débute par des secousses musculaires de la face, puis il envahit les mains, les membres supérieurs et enfin les membres inférieurs. Signalons l'*anémie mercurielle* et la *néphrite mercurielle*, qui ont été introduites dans les formes visées par la loi du 1er janvier 1931, alors que les troubles nutritifs et la cachexie mercurielle n'y figurent plus.

2° **Étiologie.** — Trois *voies d'absorption* : *peau* (frictions), *appareil digestif* (mains sales, aliments souillés), *appareil respiratoire*. Le poison est absorbé sous forme de poussières ou de vapeurs, que le mercure émet à toute température (Exp. de Merget); les vapeurs émises à chaud sont les plus nocives.

Elimination par la salive, les sécrétions intestinales, l'air expiré, le lait (traitement de nourrissons syphilitiques). Comme pour le plomb, l'élimination est excessivement lente; le mercure s'accumule (Voit); l'iodure de potassium est un bon dissolvant des sels mercuriques par formation d'iodures doubles (expérience *in vitro*).

Les plus faibles, les enfants, les femmes, les malingres, les tarés les alcooliques, les femmes enceintes, les mal alimentés, les malpropres, les porteurs de mauvaise dentition sont atteints les premiers et le plus gravement. C'est la loi générale qui régit la nosologie industrielle; ce sont là questions de terrain, résistance du sujet, prédisposition, hygiène individuelle.

Les *industries* exposées à l'hydrargyrisme sont peu nombreuses : extraction et métallurgie du mercure, étamage des glaces (presque complètement remplacé aujourd'hui par l'argenture), dorure et argenture au mercure, traitement des cendres d'orfèvres, construction des appareils de physique et des lampes à incandescence, bronzage, damasquinage, chapellerie et couperies de poil de lapin (sécrétage à l'aide de sels de mercure), fabrication des composés du mer-

cure (azotates, chlorures, cyanures), réparation des accumulateurs au mercure, etc.

3° ***Prophylaxie.*** — Soins de propreté; guerre aux vapeurs et aux poussières; suppression des contacts de l'ouvrier avec les matières toxiques. Telles sont les précautions nécessaires dans toutes les industries du mercure, et, en particulier, dans les couperies de poils, où elles sont imposées par le décret ci-dessous.

4° ***Législation.*** — Le *décret du 1er octobre 1913* a pour but de préserver les ouvriers coupeurs de poils contre les dangers du nitrate acide de mercure (secret) et accessoirement des dégagements de vapeurs nitreuses. L'arrêté ministériel du *4 octobre 1913* fixe les termes de l'avis indiquant les dangers de l'hydrargyrisme, à afficher dans les couperies de poils.

L'hydrargyrisme professionnel tombe sous le coup de la loi sur les maladies professionnelles (voir p. 541 chapitre XXIX, *Protection légale du travailleur*).

V. — SULFOCARBONISME PROFESSIONNEL

Le *sulfure de carbone* est toxique (Delpech, 1856), mais surtout par ses impuretés (Dujardin-Beaumetz) : H^2Z, H^4C. L'ivresse sulfocarbonique mise à part, l'intoxication est surtout chronique, et se traduit par des symptômes nerveux souvent hystériformes (Charcot); parésies, troubles sensitifs et oculaires, troubles psychiques (Marandon de Montyel) et génitaux, troubles locaux (mélanodermie, conjonctivite); après une période d'excitation, la dépression domine (Layet). On ne connaît pas de cas mortel.

1° ***Étiologie et pathogénie.*** — Le sulfocarbonisme est surtout observé chez les *ouvriers fabriquant le* CS^2, ou *vulcanisant le caoutchouc* (ouvriers travaillant à domicile), etc. L'amblyopie grave, par névrite rétro-bulbaire, souvent attribuée au CS^2, devrait être parfois mise sur le compte de l'*alcoolisme* concomitant (Haas et Heim).

2° **Prophylaxie.** — Choix et surveillance des ouvriers (éviction des alcooliques et névropathes). Aération de l'atelier. Hygiène générale. Employer CS^2 aussi peu que possible : on le remplace par un produit moins toxique (mélange de soufre et de chaux pour vulcaniser le caoutchouc). Circulation en vase clos.

3° ***Législation.*** — Pour les gaz lourds, tels que vapeurs de mercure, de sulfure de carbone, la ventilation aura lieu *per descensum* : les tables ou appareils de travail seront mis en communication directe avec le ventilateur. (*Art. 6 du décret du 10 juillet 1913.*)

VI. — HYDROCARBURISME

Les intoxications sont nombreuses et donnent lieu à différentes maladies.

1° ***Intoxications par les benzols.*** — Elles se sont multipliées, au cours de ces dernières années et ont donné lieu à de nombreux travaux.

A. — **Produits benzoliques**. — Il faut dinstinguer :

a) le *benzène*, répondant à la formule C^6H^6, distillant vers + 80°.

b) les *benzols* constitués par l'ensemble non rectifié de tous les *hydrocarbures aromatiques* existant dans le goudron de houille et distillant au-dessous de + 200°. Ils sont constitués par des benzols, toluols, xylols, etc.

c) les *benzines*. Scientifiquement benzine est synonyme de benzène. Mais en pratique, il s'agit des essences de pétrole, qui sont de composition très variable et qui suivant leur origine ou leur mode de fabrication contiennent des carbures aromatiques en proportion variable, pouvant aller d'un taux élevé à de très faibles quantités ou même à leur absence complète.

B. — **Intoxications aiguës**. — Elles sont dues à l'inhalation de vapeurs toxiques en quantité massive. Elles sont généralement accidentelles. Elles peuvent se présenter sous des formes légères (état ébrieux avec céphalée, vomissements, etc.), des formes graves (excitation nerveuse, puis dépression avec somnolence, hébétude, perte de connaissance ou collapsus cardiaque, parfois mortel), des formes foudroyantes rares (l'ouvrier tombe à terre, dans le coma).

C. — **Intoxications chroniques**. — Très redoutables. Elles se manifestent, avant tout, par des altérations sanguines, qui ne sont pas immédiatement décelables par la clinique. Elles sont exclusivement le fait des *carbures* aromatiques. On les observe surtout chez les artisans, travaillant, sans surveillance, dans des ateliers mal aérés, etc. (emploi de la colle au benzol, miroiterie, etc.)

Il s'agit de *myéloses aplastiques*, partielles ou totales, dont le début est assez variable, tantôt progressif, tantôt brutal. La période d'état est caractérisée par un *état général grave*, sur lequel on peut distinguer trois syndromes sanguins, dont l'un peut devancer les autres : *purpura hémorragique*, *anémie*

intense (1 million à 2 millions de globules rouges), *leucopénie* avec disparition des neutrophiles.

Le pronostic est grave. La mort peut survenir en quelques jours, malgré les transfusions sanguines.

D. — **Dépistage.** — La profession attirera l'attention. L'examen du sang permettra de reconnaître une neutropénie, qui, même seulement ébauchée, sera très significative. Émile Weill, Perlès et Aschkenazy ont décrit récemment une *hémopathie latente* chez des ouvriers et des ouvrières, en apparence bien portants (anémie, neutropénie, hyperchlorhydrie, etc.).

E. — **Prophylaxie.** — Importante en raison de la fréquence et de la gravité des intoxications benzoliques. Il existe une véritable prédisposition et, d'autre part, une première atteinte sanguine sensibilise l'organisme, qui fera une rechute rapide, et souvent mortelle, à la suite de la reprise du travail. La prophylaxie réside :

a) dans les examens de sang périodiques;

b) changement de profession pour tout ouvrier sensibilisé par une première atteinte sanguine;

c) travail en vase clos toutes les fois que cela sera possible;

d) substitution, aux carbures aromatiques, d'autres solvants moins nocifs, comme on a commencé à le faire en Belgique. Un décret du 9 décembre 1938, applicable à partir du 14 juin 1939, a dressé le tableau des maladies engendrées par l'intoxication benzolique avec la liste des travaux industriels. susceptibles de les provoquer, donnant lieu à des indemnisations.

2° ***Anilisme, etc.*** — La *nitrobenzine* ou essence de mirbane sert à obtenir l'aniline. Les accidents dus à la nitrobenzine (céphalée, cyanose, etc.), sont passagers et rares. L'*anilisme* rappelle les cas d'intoxication par chaussures teintes en noir à l'aniline (Landouzy et G. Brouardel) : sortes de migraine dans la forme légère, coma ou délire et convulsions avec cyanose dans la forme grave (parfois mortelle), accidents gastro-intestinaux avec anémie dans la forme chronique. Des troubles généraux analogues avec troubles locaux (conjonctivite) peuvent être dus à l'*esprit de bois* ou méthylène impur employé pour dénaturer les alcools.

a) **Étiologie.** — Ces accidents sont rares aujourd'hui; la chaleur les favorise. On les observe surtout dans les *fabriques* d'aniline (net-

toyage des chaudières, dans les *fabriques de couleurs* d'aniline, les *teintureries*, etc.).

b) **Prophylaxie.** — Remplacer le travail manuel par le travail mécanique. Ventiler, surtout pendant les chaleurs. Disposer d'un personnel bien choisi; lui donner des excitants diffusibles (café noir, acétate d'AzH^3). En cas d'accidents, lutter contre le sommeil, qui facilite les effets du poison (cyanose). L'alcool méthylique doit être employé pur et gardé dans des locaux bien aérés.

3° ***Vanillisme, essentialisme.*** — Des troubles généraux (céphalée, bourdonnements, crampes, cystalgie, insomnie), des troubles locaux (éruption papuleuse et prurigineuse des mains et de la face, coryza, conjonctivite), caractérisent le vanillisme et l'essentialisme professionnels (essences odorantes), contre lesquels d'ailleurs il existe une véritable accoutumance.

a) **Étiologie.** — Accidents observés chez les *peleuses d'orange* (Imbert-Goubeyre, 1853), dans les *fabriques de parfums* (romarin aspic, lavande) ou de *liqueurs de vanille*; plus encore, chez les *ouvriers emmagasinant la vanille* (Bordeaux).

b) **Prophylaxie.** — Protection par des vêtements spéciaux, des lunettes; ventilation, bains; élimination des alcooliques.

4° ***Pétrolisme.*** — Il y a une ivresse pétrolique, parfois mortelle (lésions pulmonaires). Le pétrolisme chronique est caractérisé par de l'anémie avec vertiges, troubles nerveux rappelant ceux de l'intoxication opiacée (Wielczyk), lésions cutanéo-muqueuses (papillome des raffineurs), etc.

a) **Étiologie.**— Pénétration par inhalation ou contact.

L'*extraction du pétrole* des gisements (Bakou) est une opération dangereuse (Berthenson), mais ne se pratique pas en France. La *distillation* du pétrole peut incommoder les ouvriers nettoyant les réservoirs ou canalisations dans un local fermé. Le *raffinage* présente des dangers pour les ouvriers des salles de réception, surtout si leur propreté et celle de l'atelier laissent à désirer. Les pétroles légers (éthers de pétrole) sont les plus dangereux, mettant en liberté l'hémoglobine. L'expérimentation a réalisé des lésions pulmonaires et rénales.

b) **Prophylaxie.** — Appareils étanches, bons appareils de distillation, combustion des produits gazeux qui échappent au réfrigérant,

ventilation (salles de réception). Mettre à la disposition des ouvriers de l'eau chaude et du savon, des bains; une corde de secours pour pénétrer dans les réservoirs; des vêtements protecteurs (blouses hermétiquement fermées, mitaines).

5° **Autres hydrocarbures.** — La plupart des hydrocarbures, lorsqu'ils intoxiquent, produisent à la longue des troubles digestifs et de l'amaigrissement. Dans les professions qui emploient le *goudron* et ses dérivés (agglomérés, paraffine, acide phénique), on observe parfois aussi de l'irritation locale (gale du goudron), des troubles nerveux et de l'anémie (Manouvriez). Dans celles qui manipulent la *térébenthine* et ses dérivés (vernis, cire à cacheter, etc.), l'absorption surtout respiratoire, l'action irritante locale, l'élimination par l'urine peuvent donner lieu à des symptômes spéciaux bien étudiés par Poincaré, expérimentalement et cliniquement : symptômes surtout nerveux chez la femme, génito-urinaires chez l'homme; céphalée, état vertigineux, irritabilité, troubles oculaires et autres signes d'irritation des muqueuses, néphrite parfois; il y a accoutumance.

D'autres causes sont plus rares encore : maladies des peigneurs de chanvre indien (*haschichisme* aigu ou chronique), des dégustateurs de thé (*théisme*), des fabricants de mélinite (*bronchite méliniteuse* due à l'acide *picrique*).

La *prophylaxie* consiste dans le choix des ouvriers, l'éviction des alcooliques, l'aération des locaux, l'emploi d'appareils mécaniques clos pour le broyage du goudron, le maintien de la térébenthine dans les réservoirs métalliques étanches, les soins de propreté, etc.

6° **Législation.** — Les vapeurs de benzine et les autres hydrocarbures tombent sous le coup de l'article 6 du *décret du 10 juillet 1913* qui vise les gaz et vapeurs en général et prescrit l'évacuation directe.

VII. — INTOXICATION PAR LE TÉTRACHLORÉTHANE

Le tétrachloréthane est un solvant comme l'acétone, la benzine, etc. Son action est comparable à celle du chloroforme (narcose, syncopes, asphyxie). Irritation des muqueuses pouvant aller jusqu'aux hémorragies. Sa toxicité moyenne serait quatre fois supérieure à celle du chloroforme (Kohn-Abrest).

1° **Maladies causées par cette intoxication.** — L'*ictère dit des « perlières »* (voir plus loin) traduit l'atteinte hépatique. Après deux ou trois jours de céphalée, de lassitude, de nausées, de vomissements, l'ictère apparaît

accompagné d'hypertrophie du foie. Dans les cas bénins, les troubles régressent rapidement; dans les cas graves, les vomissements plus fréquents avec diarrhée, puis surviennent le coma et la mort en quelques jours.

Les *polynévrites* intéressent les interosseux des mains et des pieds. Engourdissement et fourmillements des extrémités. Réflexes tendineux abolis.

2° **Étiologie.** — Dans la fabrication des perles artificielles, la perle de verre est recouverte d'une pellicule nacrée, obtenue par l'application d'une solution ammoniacale d'écailles de poissons, additionnée de cellulose dissoute dans le tétrachloréthane, choisi en raison de son ininflammabilité et de son incombustibilité. C'est au cours des opérations de trempage et de séchage que l'intoxication se produit par absorption des vapeurs.

L'intoxication peut aussi se produire au cours de travaux divers utilisant le tétrachloréthane comme *solvant* : industrie du caoutchouc, du soufre, des résines, des vernis, extraction des alcaloïdes, décapage de métaux, etc.

3° **Prophylaxie.** — Lutte contre les vapeurs par les moyens indiqués précédemment.

VIII. — MALADIES CAUSÉES PAR L'ACTION DES RAYONS X OU DES SUBSTANCES RADIOACTIVES NOCIVES

La loi de 1931 a introduit dans le cadre des maladies professionnelles les maladies engendrées par les rayons X et les substances radioactives suivantes : uranium et ses sels, uranium X, ionium, radium et ses sels, radon, polonium, thorium, mesothorium, radiothorium, thorium X, thoron, actinium.

1° **Rayons X.** — Les lésions engendrées peuvent s'observer au cours des travaux dans les cliniques, cabinets médicaux, dentaires, radiologiques, centre anticancéreux, etc., dans les industries utilisant les rayons X.

2° **Corps radio-actifs.** — Ces corps émettent, comme on sait, des rayonnements spontanés, qui leur sont propres et qu'on peut ramener à trois groupes : ceux de l'uranium, du thorium et de l'actinium.

Au groupe de l'uranium se rattachent l'uranium X, l'ionium, le radium, ce dernier le plus utilisé. On sait qu'il émet des rayons α (92 p. 100 de la totalité de l'énergie émise), les rayons β, moyennement pénétrants, les rayons analogues aux rayons X, mais vingt fois plus pénétrants.

Au groupe du thorium se rattachent une dizaine de corps simples : thorium, mésothorium 1, mésothorium 2, radiothorium, thorium X, etc. Ils émettent des rayons α, quelques-uns des rayons β.

Enfin, la famille de l'actinium comprend aussi une dizaine de corps simples.

Les lésions engendrées par ces rayonnements s'observent soit au cours de l'extraction des corps radio-actifs à partir des minerais, soit à la suite de leur emploi dans un but thérapeutique, de recherche scientifique, etc.

3° **Maladies engendrées par les rayons X et les corps radio-actifs.** — On peut observer :

a) des *radiodermites aiguës ou chroniques*, allant de l'érythème simple aux formes nécrosantes les plus graves;

b) *le cancer des radiologistes*, apparaissant tardivement au niveau des radiodermites anciennes (doigts et face des mains). Ce sont généralement des épithéliomes malpighiens. Dans la plupart des cas, ce sont les rayons X qui sont en cause, beaucoup plus rarement le radium;

c) *l'anémie simple avec leucopénie provoquée par les rayonnements* survenant à la suite d'irradiations répétées, sans qu'il ait apparu des lésions cutanées;

d) *l'anémie pernicieuse*. Le nombre des globules rouges peut tomber à un million par millimètre cube, le nombre des globules blancs restant proche de la normale.

e) la *leucémie aiguë*. Les globules blancs peuvent atteindre 200 000 par millimètre cube;

f) la *radionécrose osseuse*, ordinairement consécutive à la curiepuncture. Les os ordinairement atteints seraient le maxillaire supérieur, les os de la voûte du crâne, l'os malaire.

4° **Prophylaxie.** — *a*) *Générale*. Soins apportés aux installations; cupules protectrices épaisses pour les ampoules; écrans; manœuvre des appareils séparés par des cloisons garnies de plomb.

b) *Individuelle*. Emploi de gants, tabliers, en caoutchouc plombique, de lunettes en verre de plomb, de pinces en bois pour saisir les tubes. Surveillance périodique des agents exposés (examen hématologique tous les trois mois).

CHAPITRE XXXII

INFECTIONS PROFESSIONNELLES

Nous devons ranger sous ce terme les maladies infectieuses qui sont propagées par le fait de la profession elle-même. Un germe infectieux s'introduit chez l'ouvrier : la profession est réellement infectante. Nous devons laisser de côté les professions simplement prédisposantes aux infections.

Bien souvent la limite n'est pas tranchée entre la profession véritablement infectante (par microbe ou parasite infectieux) et la profession prédisposante (par surmenage, alcoolisme, mauvaise hygiène générale). En ce qui concerne la tuberculose, par exemple, nous devons laisser de côté les causes professionnelles qui peuvent favoriser une infection tuberculeuse banale, mais insister sur la tuberculose des blanchisseurs qui contractent le germe dans les linges qu'ils manipulent, la tuberculose des garçons d'amphithéâtre, etc. D'autres infections sont nettement professionnelles : le charbon, l'ankylostomiase, etc.

I. — CHARBON

Le charbon est une infection commune à l'homme et à certains animaux, due à un bacille appelé *Bacillus anthracis* ou *Bactéridie charbonneuse*.

A. — ***Agent pathogène.*** — Découvert par Davaine (1850), il a été étudié systématiquement par Pasteur, Koch, Chauveau, Toussaint, etc.

C'est un gros bâtonnet, qui prend dans les cultures liquides la forme de filaments très longs et enchevêtrés (fig. 119). Les *spores*

ont été découvertes par Koch en 1876. Elles n'existent jamais dans le corps vivant de l'animal charbonneux. Elles sont, au contraire, rapidement très abondantes dans des cadavres charbonneux. Pour la formation des spores, l'oxygène et une température de + 18° à + 41°,5 sont indispensables. Aussi, un cadavre soigneusement conservé intact, sans hémorragies, et enfoui, ne contiendra-t-il pas de

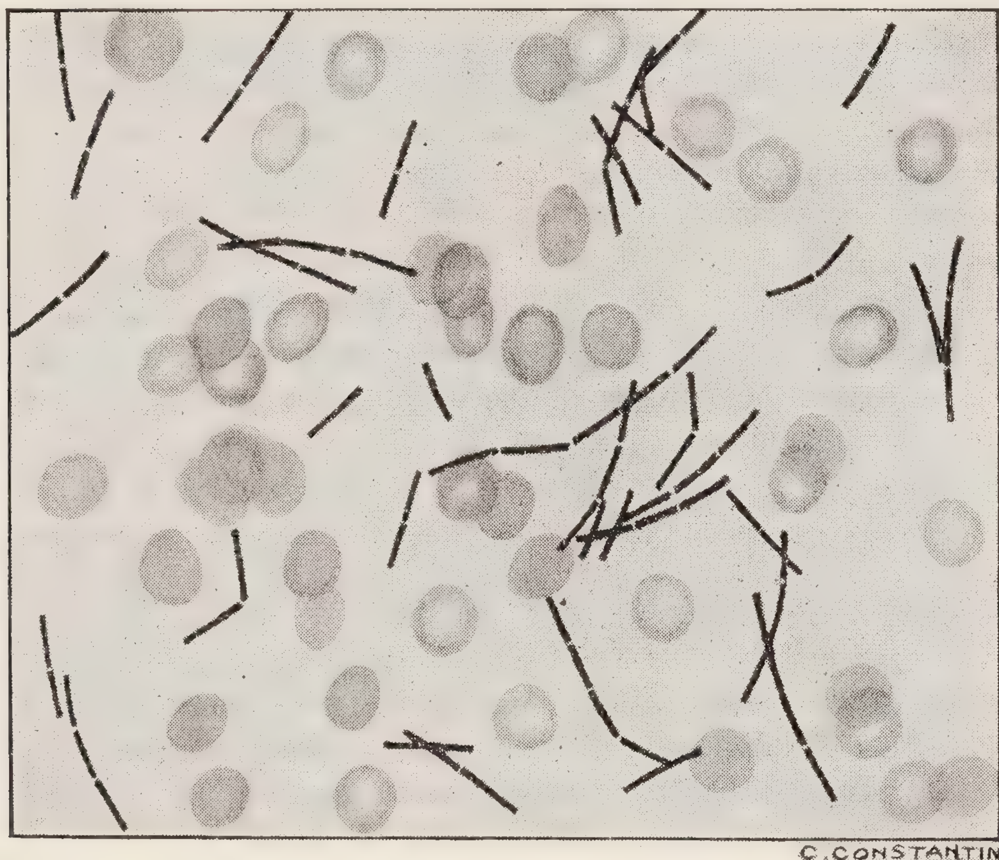


Fig. 119. — Sang. — Bacille du charbon.

spores; mais il y a presque toujours hémorragies spontanées ou provoquées (saignées), commencement de dépeçage, etc.

Les spores sont très résistantes : on les a retrouvées vivantes, après un séjour de dix-huit ans dans un laboratoire. Elles se conservent plus longtemps peut-être encore dans les cadavres charbonneux, dans les *champs maudits*, d'où Pasteur les a extraites en inoculant au cobaye la terre broyée (diluée, décantée et chauffée 15 à 20 minutes à + 85° pour éliminer les pyogènes). La connaissance de ces spores est capitale pour l'hygiéniste, puisqu'elle peuvent contaminer pour longtemps les peaux, crins, laines, etc., qui sont utilisés dans diverses industries et que, le plus souvent, une stérilisation efficace avant le travail est commercialement impossible.

B. — ***Diagnostic bactériologique.*** — Il est facile. Le bacille ne passe dans le sang, chez l'homme, qu'à la dernière période; il existe, au contraire, de

façon très précoce, dans celui des vaches ou des moutons. Le diagnostic bactériologique de la pustule maligne humaine se fera donc par la recherche du bacille dans la sérosité des vésicules péri-pustuleuses ou dans un morceau excisé de la pustule. Le diagnostic du charbon animal se fera par l'examen du sang; on s'adressera au sang périphérique pendant la vie, au sang du cœur, de la rate, ou mieux aux ganglions, à l'autopsie. Il est cependant des cas certains de charbon chez les bovidés où le sang, pendant la vie, contient assez peu de bacilles pour qu'ils puissent passer inaperçus.

Les méthodes sont : l'examen microscopique direct, les cultures ou, mieux, l'inoculation sous la peau de la cuisse du cobaye (œdème blanc, local, bacilles dans le sang, mort rapide). On ne confondra pas l'infection par le vibrion septique (qui envahit rapidement les cadavres en été) avec l'infection charbonneuse.

C. — ***Vaccination.*** — C'est au lyonnais Toussaint que revient l'honneur d'avoir, le premier, réalisé la vaccination anticharbonneuse (12 juillet 1880). Il filtrait du sang charbonneux sur plusieurs doubles de papier, le chauffait à + 55° et obtenait ainsi un liquide vaccinal. La même année, Chauveau montrait qu'on pouvait obtenir la vaccination par inoculation d'un *petit nombre* de bacilles et que les agneaux nés de mères charbonneuses, étaient réfractaires au *Bacillus anthracis*. En 1881, Pasteur, Chamberland et Roux publiaient la découverte d'un vaccin charbonneux, constitué par des cultures ayant acquis une atténuation permanente, transmissible, qu'on pouvait manier comme des vaccins. Sa valeur a été consacrée par la fameuse expérience de Pouilly-le-Fort, où 25 moutons vaccinés résistèrent à l'inoculation qui tua les 25 témoins. Depuis, la pratique de la vaccination pastorienne contre le charbon, a fait disparaître ce fléau des régions où il était endémique.

D. — ***Le charbon animal.*** — Les bovidés et les moutons sont les plus fréquemment atteints. Chez le mouton, la maladie est plus habituellement nommée *sang de rate*. La marche est très rapide; l'animal tombe foudroyé, en marche, au pâturage, presque sans symptôme; l'urine est sanguinolente.

Les localisations externes sont tout à fait rares; l'origine est interne (voies digestives); le charbon règne (ou régnait), à l'état enzootique en *Beauce*, en Brie, en Champagne, en Bourgogne, etc., avec, à certains moments, une extension épizootique. Il sévit dans le sud de l'Allemagne, en Hongrie, mais surtout en Russie (peste de Sibérie). En Asie (Indes, *Chine*), en Australie, en *Amérique*, le charbon est fréquent, mais est en voie de disparition.

L'origine tellurique du charbon, anciennement défendue, s'explique très bien. Les *champs maudits* sont ceux où l'on a enfoui,

sans précautions, des cadavres charbonneux : les vers de terre ramènent les spores à la surface (Pasteur). Les animaux qui viennent paître sur ces champs contractent le charbon interne. L'ancienne spontanéité est une véritable inoculation alimentaire par le tube digestif (surtout la bouche et le pharynx) à la faveur des érosions produites par les corps durs, mêlés aux fourrages.

En somme, le charbon animal était, avant la vaccination, une affection très répandue, très meurtrière, qui occasionnait chaque année des pertes énormes à l'agriculture.

E. — ***Le charbon humain.*** — L'homme n'est heureusement pas très sensible au charbon. Il faut distinguer trois formes de la maladie : *a*) *Pustule maligne* (cas le plus fréquent); l'inoculation est, dans ce cas, externe (écorchure, piqûre de mouche). La guérison est fréquente par excision de la pustule; *b*) *Charbon broncho-pulmonaire* : le malade a inhalé des poussières chargées de spores charbonneuses, on verra plus loin dans quelles professions. Le diagnostic est fort difficile, si l'attention n'est pas attirée par la profession. Les guérisons sont rares (4 sur 23, chez les trieurs de laine), et à convalescence longue; *c*) *Charbon intestinal* : l'inoculation se fait par les voies digestives. Le diagnostic bactériologique permet seul d'affirmer la nature charbonneuse de l'infection. Le pronostic est tout aussi grave que dans la forme précédente.

F. — ***Le charbon professionnel.*** — Le charbon humain est une maladie *exclusivement professionnelle*; sauf de rares exceptions, elle n'atteint que les personnes qui, par leur profession, approchent les animaux charbonneux ou manipulent des produits provenant d'animaux charbonneux.

a) **Charbon des campagnes.** — Cette première catégorie qui comprend les *bergers*, *agriculteurs*, *bouchers*, *vétérinaires*, etc., est devenue peu importante en France, la vaccination anticharbonneuse ayant à peu près fait disparaître le charbon sur le bétail indigène. Çà et là cependant, on en observe quelques cas. Il s'agit presque toujours de pustule maligne, l'accident le plus curable du charbon.

La prophylaxie de ce charbon des campagnes est simple : étendre de plus en plus la vaccination animale anticharbonneuse, prescrire la destruction ignée ou l'enfouissement à de très grandes profondeurs, avec addition de chaux vive, des cadavres charbonneux.

b) **Charbon industriel.** — La seconde catégorie comprend le charbon industriel, celui auquel sont exposés les ouvriers qui manipulent des matières provenant d'animaux morts du charbon. Elle est beaucoup plus importante que la précédente, à tous les points de vue. De 1910 à 1935, on a noté 1 051 cas de charbon industriel, avec 121 décès, soit 11,5 p. 100 (Agasse-Lafont). Les cas sont disséminés dans un grand nombre de professions, souvent difficiles à dépister et très dangereux, en raison des localisations broncho-pulmonaires et gastro-intestinales, difficiles à éviter en raison de l'impossibilité d'empêcher l'introduction des matières dangereuses d'origine étrangère et de les stériliser sans leur enlever leur valeur marchande, etc.

c) **Le charbon professionnel est presque toujours causé par des produits bruts de provenance étrangère** (Russie, Perse, Amérique du Sud, colonie du Cap), mais il devient de plus en plus rare.

1º *Crins.* — L'industrie des crins est dangereuse. Ce sont surtout les crins de cheval, de vache, soies de porcs, qui sont à incriminer.

Tous ces produits doivent être soumis à un étuvage à + 103º pendant une heure ou séjourner deux heures dans l'eau bouillante ou être soumis au blanchiment.

2º *Laines.* — L'industrie de la *laine* (mouton, chèvre, chameau), est plus dangereuse que celle des crins. Les laines indigènes sont rarement dangereuses. Les matières premières provenant de Perse (surtout), de Turquie, d'Asie Mineure, sont les plus fréquemment contaminées.

Le dégraissage industriel opère une désinfection qui, pratiquement, peut être considérée comme suffisante.

3º *Peaux.* — Les industries qui manient les *peaux* (mégissiers, tanneurs, etc.), viennent en tête des professions les plus exposées. D'après Agasse-Lafont, la mégisserie ou blanchissage des peaux a donné 267 cas sur les 1 051 observés de 1910 à 1935. Ce sont également les peaux étrangères qui sont dangereuses (Chine et Indes).

Le seul moyen d'éliminer la bactéridie est le tannage. Les eaux résiduaires des tanneries, même biologiquement épurées, peuvent contenir des spores : elles ne seront jamais déversées dans les prairies, où elles pourraient contagionner des bovidés.

4º *Os*, *cornes*, *chiffons*, etc. — On comprend que les os, les cornes des animaux charbonneux, puissent être dangereux.

Les os seront soumis à un étuvage à + 103 degrés pendant une heure ou à un séjour de deux heures dans l'eau bouillante ou à un

traitement par des antiseptiques actifs. Les cornes sont plus difficiles à désinfecter.

En Allemagne et en Autriche, on connaît le charbon (presque toujours broncho-pulmonaire) des papeteries sous le nom de *maladie des chiffons*. Les chiffons peuvent être facilement désinfectés.

G. — ***Prophylaxie du charbon.*** — Les moyens prophylacques sont très divers :

a) Faire disparaître le charbon animal. — La vaccination anti-charbonneuse que nous avons décrite est un moyen d'efficacité certaine.

De plus, l'animal charbonneux doit être détruit complètement. La viande ne doit pas être consommée : les peaux, laines, crins, cornes, etc. ne doivent pas être livrés à l'industrie. Se rappeler que les spores ont besoin d'oxygène pour germer et que, par conséquent, il faut éviter l'extravasation du sang : pas de dépeçage, pas d'hémorragie ; enfouir le cadavre entier.

b) Surveiller les matières premières provenant de pays contaminés et leur désinfection immédiate. — L'idéal serait d'interdire l'introduction de ces matières premières, malheureusement l'industrie ne peut s'en passer. Il ne reste qu'un seul moyen : la surveillance spéciale de tout produit arrivant de ces pays dangereux et leur désinfection immédiate.

c) Assurer l'hygiène de l'atelier. — Ce sont surtout les poussières chargées de spores charbonneuses qui donnent le charbon le plus meurtrier, le charbon interne. On devra appliquer rigoureusement les mesures d'hygiène générale des ateliers, prescrites par le décret du 9 janvier 1934, surtout en ce qui concerne les poussières.

d) Exercer une surveillance médicale sévère. — Tout ouvrier ayant un bouton, une simple coupure, écorchure ou gerçure, non cicatrisée après trois jours de pansement, doit être soumis à l'examen du médecin obligatoirement attaché à l'établissement, depuis le décret du 28 septembre 1937. Le médecin devra faire procéder aux examens de laboratoire pour le diagnostic bactériologique. Une boîte de secours devra contenir en permanence du sérum anticharbonneux.

e) Faire l'éducation de l'ouvrier. — L'ouvrier doit connaître les dangers auxquels l'expose sa profession, la cause première de ces dangers, la raison d'être des précautions exigées. Des affiches apparentes, les énumérant, doivent être placées dans les ateliers.

Législation. — Le décret du 28 septembre 1937, a remplacé celui du 1er octobre 1913. Outre les mesures générales prescrites par les décrets du 10 juillet

1913 et du 9 janvier 1934 (voir p. 544), ce décret prévoit des mesures particulières de protection et de salubrité dans les établissements où le personnel est exposé à l'infection charbonneuse. Ces mesures — celles que nous avons indiquées — doivent être appliquées lorsque les produits ou dépouilles n'ont pas subi les opérations que nous avons indiquées précédemment, dans les ateliers : 1° de préparation des crins; 2° de délainage et de lavage, de triage des laines; 3° la mégisserie, la tannerie, la pelleterie; 4° le triage des os, ainsi que le déballage, les manutentions et autres opérations effectuées, à sec, avant la désinfection.

La jurisprudence, actuellement en vigueur, considère le charbon professionnel comme un accident du travail dont tous les cas doivent être portés à la connaissance des inspecteurs du Travail.

II. — TUBERCULOSE PROFESSIONNELLE

Cette question est de première importance au point de vue social. Elle est traitée au chapitre consacré à la *Tuberculose.*

III. — MORVE

Cette maladie des solipèdes est contagieuse pour l'homme (morve aiguë ou chronique). Elle est due au *Bacillus mallei.*

Le diagnostic bactériologique est facile (injection de malléine, inoculation et culture des produits).

a) ***Etiologie.*** — Le *Bacillus mallei* existe dans le jetage nasal, dans les nodules farcineux, dans les viscères.

La morve se contracte surtout directement par le jetage nasal du cheval : vétérinaires, palefreniers, cavaliers, cochers, équarisseurs, etc. Il suffit d'une petite écorchure de la peau ou des muqueuses, pour servir de porte d'entrée. C'est de l'inoculation directe.

Dans les laboratoires, plusieurs bactériologistes (Kalning, Protopopoff, etc.), se sont contaminés avec des cultures.

La morve est rare chez les ouvriers qui manient des produits de provenance chevaline (peau, crins, etc.), le bacille étant très fragile (cas unique de Trousseau en 1860).

b) ***Prophylaxie.*** — Dépister les animaux morveux (injections de malléine). Se protéger contre le jetage des animaux suspects (gants, lunettes, etc.),

Précautions antiseptiques (teinture d'iode. etc.) pour les petites plaies, quand on examine un cheval suspect. Désinfection des harnais, couvertures, ayant servi à un cheval morveux. Brûler la litière.

IV. — SYPHILIS PROFESSIONNELLE

Le type de la syphilis professionnelle est la *syphilis des verriers*, bien décrite par Rollet, en 1875. La contagion s'opérait par l'embout de soufflage passant d'un ouvrier ayant des plaques muqueuses, à la bouche d'un ouvrier sain. On a signalé de véritables épidémies.

La substitution du soufflage mécanique au soufflage par la bouche est le moyen radical de supprimer la syphilis d'origine professionnelle. Elle a également, pour effet, de supprimer l'effort respiratoire avec toutes ses conséquences et de modifier de la façon la plus heureuse les conditions d'hygiène de l'ouvrier verrier; elle a, de plus, l'avantage de remédier à l'insuffisance buccale.

Le plus ancien et le plus connu de ces appareils spéciaux est le *piston Robinet.* C'est un piston à ressort à boudin qui s'adapte à la canne à souffler et que l'on met en jeu par une simple pression de la main.

Voir décret du 1er octobre 1913, réglementant le soufflage à la bouche dans les verreries, chap. LXXII.

La syphilis professionnelle s'observe aussi chez les *médecins* et surtout chez les *accoucheurs* (chancre du doigt), les *nourrices mercenaires* (voir chapitre LXXII.

V. — VARIOLE PROFESSIONNELLE

Les ouvriers qui manipulent les chiffons étaient autrefois très exposés à la variole (Lewis, 1865; Gibert, de Marseille, 1879; épidémie d'Abercheim, 1880; grave épidémie dans la papeterie de Saint-Mary-Cray en 1881, etc.). L'obligation de la vaccination jennérienne fait disparaître de plus en plus ces épidémies professionnelles de variole.

VI. — ANKYLOSTOMIASE OU ANÉMIE DES MINEURS

Appelée encore *uncinariose*, *anémie des briquetiers*, *chlorose d'Egypte*, l'ankylostomiase est causée par la présence dans l'intestin grêle d'un ver parasite (*ankylostoma* ou *Uncinaria duodenalis*) et caractérisée par une anémie profonde. C'est Perroncito qui a découvert la relation de cause à effet de ce parasitisme, pendant le percement du tunnel du Saint-Gothard.



Fig. 120. — Distribution géographique de l'ankylostomiase. (D'après Calmette et Breton).

A. — ***Distribution géographique.*** — Cette affection, de connaissance déjà ancienne, est très répandue à la surface du globe. Il suffit de jeter un coup d'œil sur la carte ci-dessus (fig. 120) pour voir que c'est une maladie des pays chauds, qui a pénétré en Europe, envahissant l'Italie, puis les régions minières de la Belgique, de la Westphalie et de la France. Elle a probablement été transportée d'Egypte en Italie, d'où elle a pénétré en France et dans le nord, au moment du percement du Saint-Gothard. C'est là, du moins, la marche de l'*envahissement épidémique*. En réalité, l'anémie des mineurs est connue, en France, depuis un siècle : il est donc probable que l'ankylostomiase existait chez nous avant le percement du Saint-Gothard.

Certaines régions d'Europe sont particulièrement atteintes. Dans les mines de Westphalie, 10 p. 100 des mineurs étaient porteurs du ver, en 1902. En 1904, la contamination était de 50 p. 100 dans les houillères de Maria, de 18 p. 100 dans celles du Nordstein.

Dans le district de Liége, en Belgique, 25 p. 100 des mineurs étaient atteints. A Saint-Etienne, la contamination est moindre : voir p. 539.

B. — ***Agent pathogène.*** — L'ankylostome est un ver blanc, cylindrique, un peu atténué en avant (fig. 121). Capsule buccale, située obliquement sur la face dorsale et présentant quatre dents recourbées en crochet et deux petites dents saillantes. Ce parasite vit, en grande quantité, dans l'intestin grêle de l'homme adulte, implanté sur la muqueuse où il produit de petites hémorragies.

Pour que les œufs puissent se développer, il faut qu'ils soient expulsés de l'intestin et qu'ils arrivent dans un milieu convenable. Le milieu le plus favorable à son développement est la *boue ou la terre humide, dans un endroit aéré et à une température de 25° à 30°.* Les larves, à leur sortie de l'œuf, grandissent dans le milieu ambiant, subissent une première mue, vers le troisième jour, et au bout de quatre à huit jours, elles ont atteint leur complet développement. A cette période, les larves s'enkystent, souvent, pendant un temps plus ou moins long. Les larves ainsi protégées, peuvent résister aux intempéries et à l'action de substances nocives; elles peuvent supporter une dessiccation de vingt-quatre heures au moins.

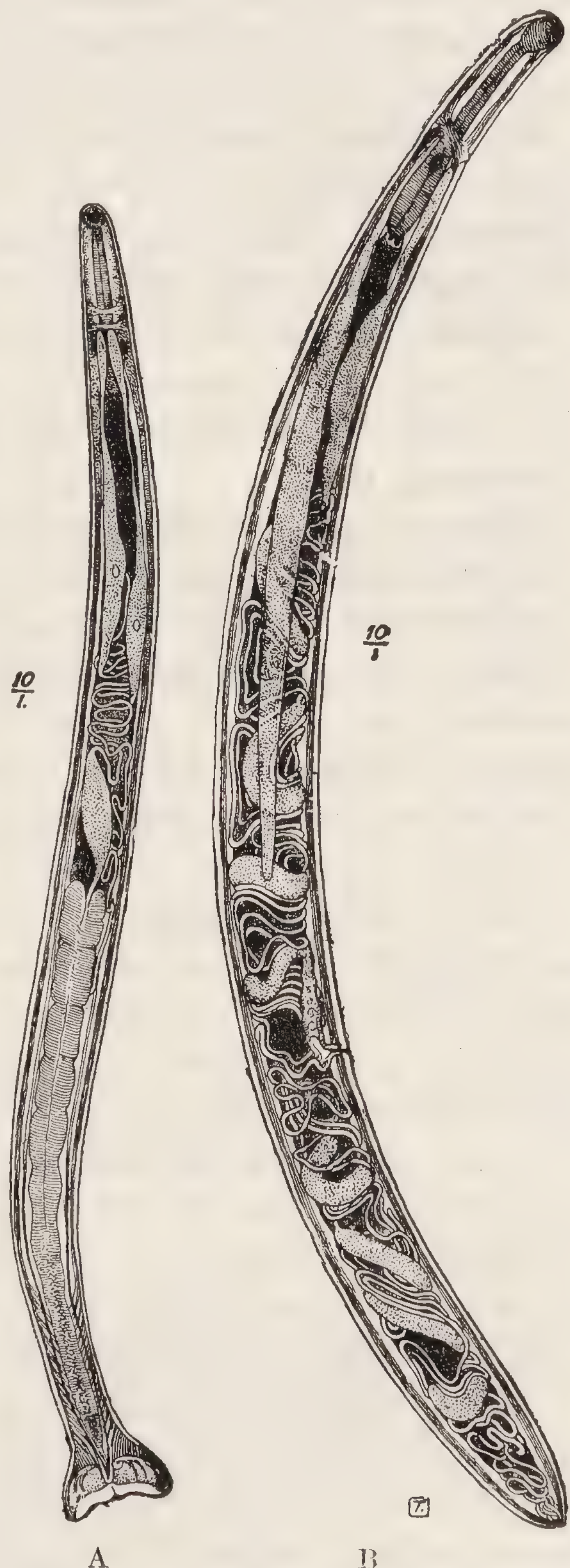


Fig. 121. — Ankylostome femelle, grossi 10 fois, d'après Looss (*in* Manson). — A, mâle — B, femelle.

C. — ***Infection de l'homme.*** — L'ankylostome n'est susceptible de se fixer et de se développer dans l'organisme qu'à l'état larvaire : ni des œufs, ni des vers adultes, accidentellement absorbés, ne pourraient produire l'infestation. La voie normale d'introduction est la *voie cutanée.* C'est la

théorie de Looss (du Caire). Loos avait observé, sur ses aides de laboratoire et sur lui-même, que, malgré toutes les précautions pour éviter l'ingestion des larves, la contamination se produisait facilement. Il montra que des larves pénètrent par les follicules pileux, passent dans le derme et tombent dans un vaisseau lymphatique ou sanguin et arrivent ainsi dans les capillaires sanguins du poumon. Là, elles sont arrêtées par leur volume. Elles ressortent des capillaires sanguins, tombent dans les alvéoles, remontent en rampant le long des parois jusqu'au larynx et redescendent dans l'œsophage et l'estomac, puis dans l'intestin. Les expériences de Loos ont été confirmées par Sandwith, Schaudinn, Lambinet, Hermann, etc.

Étant donné les conditions d'existence du parasite, on comprend que les fellahs, vivant en Égypte, pieds nus, dans la boue chaude, puissent être atteints. En Europe, seuls les *mineurs du fond* sont atteints ; ils ne contagionnent ni leurs familles, ni les mineurs de la surface. Sont atteints comme les mineurs, les ouvriers perçant des *tunnels* (Saint-Gothard), les *chauffeurs* qui vivent dans les soutes des navires, certains *briquetiers*, etc.

D. — ***Prophylaxie.*** — La prophylaxie doit combattre non seulement les malades, mais aussi les porteurs de vers (*Wurmträger*), qui sont en très grand nombre et qui, au point de vue hygiénique, sont bien plus dangereux que les malades. La lutte contre cette maladie doit être sociale.

a) *Assainissement des mines.* — Une mine qui serait sèche et peu chaude (au-dessous de 18°) ne pourrait être infectée, même par des mineurs ankylostomés ; ce qui explique, en partie, la différence d'infection des mines. Il faut donc *dessécher* les mines (meilleur moyen prophylactique) et les *ventiler* pour diminuer la température.

b) *Installations hygiéniques, pour préserver les mines.* — Il faut empêcher autant que possible, le mineur de se soulager dans la mine. Pour cela, la mine possédera des *water-closets à la surface*, assez nombreux et des *tinettes mobiles, au fond de la mine.* Malheureusement, l'emploi de ces tinettes n'est pas toujours possible dans certaines mines, en raison des dimensions des galeries. On installera des *bains-douches*, des *vestiaires*, des *lavoirs*, pour assurer la propreté générale du mineur.

c) *Protection du mineur indemne.* — Le moyen efficace de lutter socialement contre l'ankylostomiase, c'est de *protéger le mineur*

indemne, c'est-à-dire de *connaître tous les mineurs infectés et de leur interdire jusqu'à guérison, l'entrée de la mine.* Cette mesure qui paraît difficile au premier abord, a été appliquée très complètement en Allemagne, assez complètement en Belgique.

Dans le bassin de la Loire de 1927 à 1938, on a appliqué une méthode de prophylaxie basée sur :

1° La prospection totale des ouvriers du fond; 2° celle des ouvriers à l'embauche; 3° le traitement anthelmintique des porteurs par le tétrachloréthylène et le contrôle du traitement par le comptage des vers expulsés.

Le nombre des porteurs d'œufs d'ankylostomes est passé de 29 p. 100 en 1927 à 3 p. 100 en 1938 (Garin).

d) *Education du mineur.* — Les mesures précédentes supposent l'*obligation.* En France, il est difficile de l'obtenir. Il faut y suppléer, en faisant l'éducation du mineur. Un des meilleurs moyens est le *dispensaire d'hygiène sociale*, proposé par Malvoz, Calmette, etc.

E. — ***Résultats.*** — En Allemagne, ou plutôt en Westphalie, à la suite des enquêtes et des mesures énergiques, on a fait disparaître, à peu près complètement de cette région, l'ankylostomiase. En 1903, sur 188 730 mineurs examinés, 17 161 (9,09 p. 100), étaient porteurs du ver. En octobre 1904, la proportion n'était plus que de 7,4 p. 100. Six mois plus tard, elle était tombée à 1,5 p. 100. A la fin de 1905, le fléau avait disparu de la Westphalie.

En Belgique, grâce aux efforts de Malvoz, la disparition totale de l'ankylostomiase a été réalisée, dans le bassin de Liége.

F. — ***Législation.*** — En France :

a) Loi du 13 juillet 1911, article 139 : « Les dépenses médicales, etc., pour le traitement des mineurs atteints d'ankylostomiase seront supportées par les exploitants des mines. Pendant tout le temps que nécessitera le traitement, les mineurs atteints recevront une indemnité journalière, conformément à la loi du 9 avril 1898 sur les accidents du travail. »

b) Décret du 17 juin 1913, portant application de l'article 139 de la loi du 13 juillet 1911 (ankylostomiase). Les six articles du décret réglementent l'application de l'article 139, ci-dessus indiqué.

VII. — SPIROCHÉTOSE ICTÉRO-HÉMORRAGIQUE

Elle a été classée par le décret du 12 juillet 1936, parmi les maladies professionnelles. Ce décret incrimine comme susceptibles de provoquer la maladie, uniquement les travaux dans les égouts.

VIII. — TÉTANOS

Il a été classé par le même décret parmi les maladies professionnelles, en dehors des cas consécutifs à un accident du travail, également dans le cas de travaux dans les égouts.

CHAPITRE XXXIII

PROTECTION LÉGALE DU TRAVAILLEUR

La protection légale du travailleur présente une importance capitale dans la vie d'un pays. Il suffit d'ailleurs de rappeler les *funestes conséquences sociales de la liberté du travail*, proclamée par la Révolution (dissolution des corporations, émiettement des forces ouvrières, conflits du capital et du travail dans la grande industrie, etc.), pour admettre la nécessité de l'organisation du travail et de la législation protectrice des travailleurs.

D'un point de vue plus médical, on se rend compte de l'influence néfaste sur l'organisme de l'ouvrier, surtout de la femme et de l'enfant, des conditions insalubres du travail et des dangers de certaines industries toxiques ou infectantes.

1° ***Historique.*** — L'Angleterre ayant précédé toutes les autres nations au point de vue industriel, c'est dans ce pays que les hygiénistes se sont, les premiers, préoccupés de l'étude des maladies professionnelles et de l'hygiène industrielle. C'est en Angleterre qu'est née, en 1802, la première loi de législation du travail, la loi sur la protection des apprentis. Dès 1847, la protection des femmes dans l'industrie (textile) était une réalité. La loi de 1850 inaugura le système de la limitation du travail, dont les effets furent très heureux à tous les points de vue. La loi du 29 août 1883 créa les inspecteurs du travail.

Tous les pays entrèrent plus ou moins rapidement dans la même voie. Actuellement, tous les pays civilisés ont une législation protégeant les travailleurs. En France, cette législation est actuellement assez complète.

2° ***Déclaration des établissements industriels et commerciaux.*** — Toute personne qui se propose d'occuper du personnel, quelle qu'en soit l'importance, dans un établissement industriel ou commercial et ses dépendances, doit avant d'occuper ce personnel, en faire la déclaration. (Loi du 30 juin 1928, codifiée à

l'art. Ier du Livre II du Code du Travail[1].) Cette déclaration est indispensable pour assurer la surveillance de l'application des dispositions protectrices du personnel.

3° ***Age d'admission.*** — Les enfants ne peuvent être employés ni être admis dans les établissements commerciaux ou industriels avant l'âge de *quatorze ans* révolus. Cette disposition est applicable aux enfants placés en apprentissage dans un de ces établissements. Cependant sont exceptés les établissements où ne sont employés que les membres de la famille, sous l'autorité, soit du père, soit de la mère, soit du tuteur.

Les enfants, munis du certificat d'études primaires peuvent être employés, à partir de l'âge de douze ans.

Aucun enfant, âgé de moins de treize ans ne peut être admis au travail, s'il n'est muni d'un certificat d'aptitude physique, délivré, à titre gratuit, par l'un des médecins, chargés de la surveillance du premier âge ou l'un des médecins inspecteurs des écoles, ou tout autre médecin, chargé d'un service public, désigné par le Préfet. (Loi du 9 août 1936, codifiée aux art. 2 à 5 du Livre II du C. T.)

4° ***Limitation de la journée de travail.*** — La loi du 21 juin 1936 (art. 6 à 10 du Livre II du C. T.) a limité la durée du travail effectif des ouvriers et employés de l'un ou de l'autre sexe et de tout âge à *quarante heures* par semaine. Ce que la loi exige, c'est quarante heures de *travail effectif* par semaine, mais les modalités de l'application pour l'ensemble des professions, certains groupes de professions, certaines catégories professionnelles sont réglées par des décrets rendus en conseil des ministres après avis de la commission permanente du Conseil national économique (loi du 21 juin 1936 et décret du 14 juin 1938). De très nombreux décrets ont déterminé les conditions d'application de la loi aux diverses professions.

Un décret du 12 novembre 1938 autorise, en raison des circonstances exceptionnelles traversées, les chefs d'établissement à faire exécuter des heures supplémentaires, dans la limite de cinquante heures au plus.

Dans les mines souterraines, la durée de présence de chaque ouvrier

1. Le 28 novembre 1912, les différentes lois protectrices du travail ont été codifiées et fondues dans le *Code du Travail et de la Prévoyance sociale*, dont la dernière mise à jour date de 1939; quand nous citerons l'une de ces lois, nous aurons soin d'indiquer entre parenthèse les articles correspondants du Code du Travail = C. T.

dans la mine ne pourra excéder trente-huit heures quarante minutes par semaine (art. 8 du Livre II du C. T.).

5° ***Travail de nuit*** (art. 20 à 29 du Livre II du C. T.). — En dehors des inconvénients familiaux que présente le travail de nuit, il n'est pas douteux que le repos du jour ne compense pas absolument la perte de sommeil.

a) Travail de nuit des enfants et adolescents. — Avant dix-huit ans, tout travail est interdit entre vingt-deux heures et cinq heures. Certaines dérogations sont cependant prévues, pour les usines à feu nu, par exemple, pour les enfants du sexe masculin âgés de plus de seize ans, sous certaines conditions. Le repos de nuit doit avoir une durée de onze heures consécutives au minimum.

b) Travail de nuit des hommes adultes. — Il n'est pas protégé en France. Cependant l'article 20 du Livre II du C. T. (loi Justin Godart du 28 mars 1919), interdit d'employer des ouvriers à la fabrication du pain et de la pâtisserie entre vingt-deux heures et cinq heures.

c) Travail de nuit des femmes. — Les femmes ne peuvent être employées à aucun travail de nuit et le repos de nuit doit avoir, comme pour les enfants et les adolescents une durée de onze heures consécutives. Quelques dérogations sont aussi prévues.

6° ***Repos hebdomadaire et des jours fériés.*** — La prescription du repos hebdomadaire, outre les raisons d'ordre familial qui la justifient est une question de justice sociale et d'intérêt national. De nombreuses raisons d'ordre pratique, et parmi elles la facilité de contrôler l'observation de la loi, plaident en faveur du repos collectif, le même jour pour tous : dans nos pays, il doit être donné le dimanche et doit avoir une durée minima de vingt-quatre heures consécutives (art. 32 et 33 du Livre II du C. T.). Mais (art. 34, décret du 30 octobre 1935), des autorisations peuvent être données dans certains cas, pour que le repos soit donné : *a)* un autre jour que le dimanche à tout le personnel de l'établissement; *b)* du dimanche midi au lundi midi; *c)* le dimanche après-midi avec un repos compensateur d'une journée par roulement ou par quinzaine; *d)* par roulement à tout ou partie du personnel. Une série de décrets accordent ces différents modes de repos hebdomadaire, aux différentes catégories professionnelles.

Les enfants, ouvriers ou apprentis, âgés de moins de dix-huit ans et les femmes ne peuvent être employés dans les usines, manufac-

tures, etc., les jours de fête reconnus par la loi, même pour rangement d'atelier.

7° ***Congés annuels.*** — Comme le repos hebdomadaire, les congés annuels doivent avoir la plus heureuse influence sur la santé de l'ouvrier, si ce dernier sait les utiliser au grand air. C'est la loi du 20 juin 1936 (devenue les art. 54 *f* à 54 *j* du Livre II du C. T.), qui donne droit à tout ouvrier, employé ou apprenti, après un an de services continus dans l'établissement, à un congé annuel continu payé, d'une durée de quinze jours, comportant au moins douze jours ouvrables. Après six mois de services continus, le congé payé est d'une semaine.

8° ***Réglementation de l'hygiène et de la sécurité des travailleurs.*** — La réglementation de l'hygiène et de la sécurité des ouvriers d'industrie est assez complète en France.

Elle constitue le Titre II du Livre II du Code du Travail (art. 65 à 81), complété par les décrets du 10 juillet 1913, portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du Livre II du C. T., du 13 août 1913, 21 mars 1914, du 9 janvier 1934. Elle s'étend à tous les établissements industriels et commerciaux et à leurs dépendances, sauf les mines et les chemins de fer, dont la réglementation est spéciale.

Les articles du Titre II du Livre II du C. T. édictent un certain nombre de mesures, concernant l'état constant de propreté et les conditions d'hygiène et de salubrité nécessaires à la santé du personnel, la clôture des puits, trappes et ouvertures de descente, l'isolement des moteurs, l'établissement de fortes rampes dans les escaliers, de garde-corps rigides dans les échafaudages, de dispositifs protecteurs pour les bielles, volants de moteur, roues, arbres de transmission, engrenages, etc., qui sont immédiatement exigibles, sans mise en demeure préalable.

D'autres prescriptions sont édictées par des décrets; les unes sont exigibles sans mise en demeure, les autres ne peuvent être exigées qu'après une mise en demeure de l'inspecteur du travail, assignant un délai d'exécution. Quelques-uns de ces règlements ont été analysés à propos de l'hygiène générale de l'atelier (propreté, aération, etc.) ou de l'hygiène spéciale de certains travaux (saturnisme, charbon, etc.). Nous ne pouvons les énumérer tous; on se reportera au Code du Travail.

Nous attirons l'attention sur certains décrets concernant les femmes et les enfants :

a) le *décret du 28 décembre 1909* (exigible sans mise en demeure indique les limites des charges qui peuvent être portées, traînées ou poussées par les enfants ou les femmes, employées dans l'industrie ou le commerce.

b) le *décret du 21 juin 1913*, réglementant l'emploi des enfants et des femmes aux étalages extérieurs des boutiques et magasins : pas avant quatorze ans (garçons) et seize ans (filles) : six heures par jour (3 séances de deux heures); l'emploi, aux étalages, des enfants et des femmes, est interdit après vingt heures ou lorsque la température est inférieure à 0°.

c) le *décret du 21 mars 1914*, concernant les travaux dangereux interdits aux enfants et aux femmes. Outre des interdictions s'appliquant à toutes les usines, ateliers, etc. (interdiction de préposer les enfants au service des robinets à vapeur, etc.), ce décret a dressé les tableaux des travaux interdits aux enfants et aux femmes. La liste en est très longue.

Nous en donnons un aperçu ci-après :

TABLEAU A. — *Travaux interdits aux enfants au-dessous de dix-huit ans, aux filles mineures et aux femmes* :

Acide arsénique, fluorhydrique, nitrique-oxalique, picrique, salicylique (fabrication).
Céruse (fab.).
Chairs, débris et issues d'abatage (dépôts).
Chlore et chlorures, chromate de potasse, cyanures (fab.).
Engrais animaux (dép. et fab.).
Équarrissage.
Étamage des glaces.
Fulminate, litharge, massicot, minium, muxeride, nitrobenzine, couleurs d'aniline (fab.).
Métaux (aiguisage et polissage).
Phosphore, sulfures (fabr.).
Sécrétage.
Verre (polissage à sec), etc.

TABLEAU B. — *Travaux interdits aux enfants au-dessous de dix-huit ans* :

Amorces, pièces d'artifices, cartouches, celluloïd (fab.).
Chiens (infirmerie).
Dynamite (fab. et dép.), etc.

TABLEAU C. — *Établissements dans lesquels l'emploi des enfants au-dessous de dix-huit ans, des filles mineures et des femmes est autorisé sous certaines conditions* (les plus nombreux) :

Abattoirs.
Acides chlorhydrique, sulfurique (fab.).
Allumettes (fab. et dép.).
Battage des laines, tapis, etc.
Blanchisseries.
Boyauderies.
Caoutchouc (travail du).

Chapeaux de feutre, de soie, etc. (fab.).
Chiffons (dép.).
Collodion (fab.).
Corne, os (fab.).
Dorure, argenture.
Émaux, faïence, porcelaine, poterie (fab.)
Feutres goudronnés, vernis.
Hauts fourneaux (fours à plâtre et à chaux).
Hydrocarbures (fab. travail).
Mégisseries, ménageries.
Noir animal, ouate, papier (fab.).
Peaux (travail).
Sulfates divers (fab.).
Superphosphates (id.).
Manufactures de tabac, tanneries, teintureries, verreries, etc.

L'application de ces règlements est confiée aux inspecteurs du travail et à la police : leurs constatations sont relatées dans des procès-verbaux; les sanctions consistent en amendes de simple police, et parfois même en la fermeture des établissements, par ordre du tribunal.

d) Le chapitre II du Titre II du Livre II du C. T. renferme une série de dispositions, concernant l'obligation pour le chef d'établissement de veiller au *maintien des bonnes mœurs* et à l'observation de la *décence publique*, munir les salles des magasins, boutiques, etc., d'un nombre de *sièges* égal à celui des femmes qui y sont employées, etc.

9° Dangers d'intoxication ou d'infection industrielle. Maladies professionnelles et accidents du travail. — La loi du 9 avril 1898 sur les acidents du travail sépare du droit commun la législation des accidents du travail, mais ce n'est que la loi du 25 octobre 1919, entrée en vigueur le 25 janvier 1921 qui assimila les maladies professionnelles aux accidents du travail. En réalité, jusqu'à cette date, la jurisprudence avait, en partie, remédié à l'insuffisance de la loi, en indemnisant comme accidents, des troubles et lésions organiques auxquels on pouvait assigner en fait une origine brusque et déterminée. La loi de finances de 1911 (art. 139) en avait fait une première application à l'ankylostomose des mineurs (p. 539). La loi du 25 octobre 1919 en a étendu le principe seulement au *saturnisme* et à l'*hydrargyrisme*. Mais la loi du 1er janvier 1931 et les décrets du 16 octobre 1935 et du 12 juillet 1936 ont considérablement allongé la liste, que l'on trouvera ci-après[1].

1. L'extension des tableaux est autorisée, depuis la loi de 1931, par simples règlements d'administration publique, pris après avis favorable de la Commission d'Hygiène industrielle et de la Commission supérieure des Maladies professionnelles (celle-ci est une création de la loi de 1919).

1° Saturnisme professionnel.

(*Maladies causées par le plomb et ses composés.*)
Délai de responsabilité : un an.

Maladies engendrées par l'intoxication saturnine.	*Travaux industriels susceptibles de provoquer l'intoxication saturnine des ouvriers.*
Coliques de plomb. Rhumatisme saturnin. Paralysie des extenseurs et autres paralysies saturnines. Néphrites. Accidents cardio-vasculaires saturnins. Goutte saturnine. Méningo-encéphalite saturnine. Amaurose saturnine.	Métallurgie et raffinage du plomb. Fonte, laminage du plomb et de ses alliages. Fonte du zinc plombifère. Traitement des minerais contenant du plomb, y compris les cendres plombeuses d'usines à zinc. Trempe et revenu au plomb. Fonte de caractères d'imprimerie en alliage de plomb. Fabrication et polissage de poteries dites d'étain en alliage de plomb. Soudure à l'aide d'alliage de plomb. Travaux de soudure de pièces métalliques en plomb ou plombifères. Conduite de machines à composer utilisant un alliage de plomb. Étamage à l'aide d'un alliage contenant du plomb. Fabrication de jouets en alliage de plomb. Fabrication de capsules et couvercles métalliques renfermant du plomb. Dessoudure des vieilles boîtes de conserves et autres objets soudés à l'aide d'alliage de plomb. Manipulation des caractères d'imprimerie en alliage de plomb. Manipulation ou emploi des encres d'imprimerie plombifères. Fabrication des composés du plomb. Cristalleries (préparation et manutention de composés plombifères dans les). Fabrication et broyage des couleurs à base de plomb.

	Travaux de peinture de toute nature comportant l'emploi de substances plombifères ou s'appliquant à des substances plombifères.
	Travail au chalumeau de matières recouvertes de peintures plombifères.
	Fabrication et réparation des accumulateurs au plomb.
	Fabrication d'huiles siccatives et vernis plombifères.
	Fabrication des émaux plombeux et leur application.
	Fabrication de la plomberie et de la faïencerie avec émaux plombifères.
	Décoration de la porcelaine à l'aide d'émaux plombifères.
	Vernissage et laquage à l'aide de produits plombifères.
	Emploi de couleurs ou de substances plombifères en teinture.
	Fabrication de fleurs artificielles aux couleurs de plomb.
	Polissage au moyen de limaille de plomb ou de potée plombifère.

2° Hydrargyrisme professionnel.

(*Maladies causées par le mercure et ses composés.*)
Délai de responsabilité : un an.

Maladies engendrées par l'intoxication mercurielle.	*Travaux industriels susceptibles de provoquer l'intoxication mercurielle des ouvriers.*
Stomatite mercurielle. Tremblements mercuriels. Paralysies mercurielles. Anémie mercurielle. Néphrite mercurielle.	Distillation du mercure. Fabrication des lampes à incandescence et des ampoules radiographiques à l'aide de trompes à mercure. Fabrication des baromètres, manomètres et thermomètres à mercure.

	Dorure, argenture, étamage au mercure. Fabrication des composés du mercure (azotate, chlorures, cyanure, etc.). Sécrétage des peaux par le nitrate acide de mercure et feutrage des poils sécrétés. Travail des fourrures et pelleteries à l'aide de sels de mercure. Bronzage et damasquinage à l'aide de sels de mercure. Empaillage d'animaux à l'aide de sels de mercure. Fabrication des amorces au fulminate de mercure. Fabrication et réparation des accumulateurs au mercure.

3° Intoxication professionnelle par le tétrachloréthane.

(*Maladies causées par le tétrachloréthane.*)
Délai de responsabilité : un an.

Maladies engendrées par l'intoxication par le tétrachloréthane.	*Travaux industriels susceptibles de provoquer l'intoxication des ouvriers par le tétrachloréthane.*
Ictère, cirrhose, polynévrites causées par le tétrachloréthane.	Fabrication des perles artificielles. Travaux divers utilisant comme solvant le tétrachloréthane.

4° Benzinisme professionnel.

(*Maladies causées par la benzine brute ou rectifiée* (C^6H^6 *et homologues.*)
Délai de responsabilité : un an.

Maladies engendrées par l'intoxication benzinique.	*Travaux industriels susceptibles de provoquer l'intoxication benzinique des ouvriers.*
Troubles gastro-intestinaux benziniques accompagnés de vomissements à répétition.	Production du benzol par distillation du charbon et du goudron et son utilisation.

Polynévrites benziniques des membres inférieurs.	Rectification de la benzine (C^6H^6).
Troubles oculaires benziniques (névrite optique).	Extraction des corps gras, dégraissage des os, des peaux d'oies.
Purpura hémorragique.	Fabrication des matières colorantes, teinturerie-dégraissage.
Anémie progressive avec leucopénie et mononucléose.	Préparation des plumes, fabrication et réparation des pneumatiques.
Accidents aigus benziniques (coma, convulsions).	Fabrication des tissus, vêtements, chaussures, chapeaux caoutchoutés, à l'aide de la benzine.
	Dans tous ces travaux, sont exclues les opérations effectuées à l'intérieur d'appareils rigoureusement clos, de sorte qu'aucune odeur de benzine ne soit perceptible.

5° **Phosphorisme professionnel.**

(*Maladies causées par le phosphore blanc.*)
Délai de responsabilité : un an.

Maladie engendrée par l'intoxication phosphorique.	*Travaux industriels susceptibles de provoquer l'intoxication phosphorique.*
Nécrose phosphorique.	Fabrication des bandes à pâte de phosphore blanc, pour le rallumage des lampes de mineurs.
	Fabrication de jouets à détonation avec emploi de phosphore blanc.

6° **Intoxications causées par l'action des rayons X ou des substances radio-actives nocives ci-après :**

(*Uranium et ses sels, uranium X, ionium, radium et ses sels, radon, polonium, thorium, mésothorium, radiothorium, thorium X, thoron, actinium.*)

Délai de responsabilité : un an, sauf cancer des radiologistes : cinq ans.

Maladies engendrées par les rayons X ou les substances radioactives.	*Travaux susceptibles de provoquer ces maladies.*
Radiodermites et radiumdermites aiguës et chroniques.	Extraction des corps radioactifs à partir des minerais.

Cancer des radiologistes. Anémie simple avec leucopénie provoquée par les rayonnements. Anémie pernicieuse provoquée par les rayonnements. Leucémie pernicieuse provoquée par les rayonnements. Radionécrose osseuse provoquée par les rayonnements.	Fabrication des substances radioactives dérivées. Fabrication d'appareils médicaux pour radiumthérapie et d'appareils à rayons X. Recherches ou mesures sur les substances radioactives et les rayons X dans les laboratoires. Fabrication des produits chimiques et pharmaceutiques radioactifs. Fabrication et application de produits luminescents radifères. Travaux dans les cliniques, cabinets médicaux, dentaires et radiologiques, dans les maisons de santé et centres anticancéreux dans lesquels les travailleurs sont exposés au rayonnement. Vente et location de radium et des substances radioactives. Travaux dans toutes les industries ou commerces utilisant les rayons X et les substances radioactives.

7° *Maladies contractées par les égouts.*

Désignation des maladies.	*Travaux susceptibles de provoquer ces maladies.*
Spitochétose ictéro-hémorragique (délai de responsabilité : 21 jours). Tétanos en dehors des cas consécutifs à un accident du travail (délai de responsabilité : 30 jours).	Travaux dans les égouts.

8° *Lésions cutanées causées par l'action des ciments.*

Délai de responsabilité : un an.

Maladies engendrées par les ciments.	*Travaux susceptibles de provoquer ces maladies.*
Dermites primitives et pyodermites. Dermites secondaires eczématiformes (gale du ciment).	Fabrication, manutention et emploi des ciments.

9° Dermatose causée par l'action de la trichloronaphtaline.

Délai de responsabilité : un an.

Maladie engendrée par la trichloronaphtaline.	*Travaux susceptibles de provoquer ces maladies.*
Acné.	Emploi de la trichloronaphtaline dans la fabrication des condensateurs électriques.

10° Ulcérations causées par l'action du bichromate de potassium.

Délai de responsabilité : un an.

Maladies engendrées par le bichromate de potassium.	*Travaux susceptibles de provoquer ces maladies.*
Ulcérations cutanées et nasales.	Fabrication du bichromate de potassium.

Deux conditions sont requises pour que la maladie professionnelle puisse être assimilée à un accident du travail. Il faut :

1° Que le salarié (c'est-à-dire le travailleur lié par un contrat de travail valable), soit atteint d'une des affections inscrites sur la liste et ayant duré plus de quatre jours;

2° Que ce salarié soit *habituellement* employé aux travaux assujettis ou qu'il n'ait cessé de l'être que depuis moins d'un an (ou de cinq ans pour le cancer des radiologistes, de vingt et un jours pour la spirochétose, trente jours pour le tétanos, 12 juillet 1936).

La procédure pour l'application de la loi est analogue à celle qui concerne la loi de 1898, sur les accidents du travail.

En vue de la prévention, la *déclaration* (art. 12 de la loi) est obligatoire pour les médecins, de toutes les maladies professionnelles, énumérées par les décrets successifs, de plus en plus étendus, dont chacun abroge le précédent et dont le dernier en date est du 16 octobre 1935.

Pour favoriser la surveillance, et partant la prévention, la loi du 30 juin 1928 exige la déclaration de fondation de tous les établis-

sements industriels, alors que le décret du 31 décembre 1920 ne visait que ceux qui exposent aux maladies énumérées sur les tableaux annexés.

10° ***Inspection du Travail.*** — Ce sont les lois de 1874, 1898, etc. (actuellement codifiées au Titre III du Livre II du Code du Travail) qui ont organisé en France l'inspection du Travail industriel.

L'inspection du travail, réorganisée par décret, le 22 septembre 1930, le 21 décembre 1937 et le 1er janvier 1939 comprend : un inspecteur général, 12 inspecteurs divisionnaires, 132 inspecteurs départementaux, 30 inspectrices départementales, 110 inspecteurs adjoints.

Les inspecteurs du Travail sont chargés d'assurer l'exécution des dispositions du Livre II du Code du Travail (Réglementation du Travail), des articles du Livre I (conventions relatives au Travail), concernant les apprentis, les dispositions relatives aux salaires, contenues dans les conventions collectives de Travail, etc. Ils constatent les infractions aux dispositions de la loi du 9 avril 1898, concernant la responsabilité des accidents, dont les ouvriers sont victimes dans un travail. Enfin, depuis la loi du 30 mars 1935, ils sont chargés d'assurer l'exécution de la loi du 10 août 1932, protégeant la main-d'œuvre nationale.

Mais leur rôle principal reste la surveillance de l'hygiène du travail. Or, l'hygiène du travail n'est pas comprise en totalité dans les dispositions du Livre II du Code. Il serait nécessaire qu'il y eût à côté de ces techniciens des *médecins inspecteurs du Travail* (voir plus loin).

Une *Commission supérieure* au Ministère du Travail et des *Commissions départementales* sont chargées d'étudier les questions relatives à l'organisation et à l'application des lois sur le Travail.

11° ***Médecins conseils de l'Inspection du Travail.*** — La loi du 17 juillet 1937 a créé les *médecins-conseils de l'Inspection du Travail* chargés de missions temporaires. Mais il serait nécessaire, comme le demande Etienne Martin, que ces médecins-inspecteurs fussent des fonctionnaires à « temps plein », pouvant collaborer pleinement avec les Inspecteurs du Travail.

12° ***Médecins d'usine.*** — Mais les médecins inspecteurs du travail, fatalement en nombre très restreint ne pourraient assurer la protection de la santé ouvrière. Il faut que des médecins praticiens exercent leur action sur les lieux du travail. Ce sont les *médecins d'usine.*

Actuellement, en France, il en existe dans les houillères et dans quelques grandes usines. Ces médecins sont attachés à l'établissement, au même titre que les ingénieurs. L'expérience acquise, en France et à l'étranger, a montré les résultats heureux qu'ils peuvent obtenir, tant au point de vue de la santé des ouvriers que de l'intérêt bien compris du patronat.

Leur rôle a été défini par Duvoir :

a) *Examen de tout ouvrier à l'embauchage et établissement d'une fiche rigoureusement secrète.* Elle indique ses aptitudes physiques générales et spéciales, ses fonctions visuelles et auditives, ses aptitudes psycho-motrices, ses antécédents pathologiques et professionnels. Cette fiche est tenue au courant, tous les trois ou six mois, suivant la nature du travail effectué et l'état physique du sujet;

b) *rôle de conseiller technique de l'ingénieur pour tout ce qui concerne l'hygiène industrielle*, en lui signalant les défaillances de la protection que lui ont montré les examens médicaux;

c) *surveillance de la salubrité générale de l'usine* (hygiène des réfectoires, des vestiaires, des bains-douches, des w.-c.. etc.);

d) *application de la médecine préventive générale* : vaccinations, surveillance médicale des petits cardiaques, etc.;

e) *direction du service général de contrôle statistique et social*, en rapport avec le service social de l'usine. Les statistiques de morbidité et de traumatologie permettent de suivre les progrès de la prévention et de combattre immédiatement tout relâchement de celle-ci;

f) *surveillance des œuvres d'hygiène sociale de l'usine* et *direction des sports*, lorsqu'il existe un stade annexé à l'usine et qu'il n'y a pas de médecin sportif. La semaine de quarante heures ayant augmenté les loisirs des travailleurs, il est nécessaire que ceux-ci soient occupés utilement par des exercices physiques et des sports dirigés et contrôlés.

13° Assistantes sociales et surintendantes d'usines. — Il a été fondé à Paris le 1er mai 1917, une société dite *Association des surintendantes d'usines.* Elle a pour but de préparer des femmes, aptes à surveiller ou à diriger l'organisation sociale de l'usine, en ce qui concerne le bien-être matériel et la préservation morale des ouvrières. Ce mouvement nous vient de l'étranger. Dès 1900, l'Amérique avait créé des secrétaires sociaux. En 1908, la Suède suivit le même exemple. A son tour, l'Angleterre créait en 1913, ses *Lady superintendantes.* En Allemagne, l'emploi des surintendantes est obligatoire pour toute usine occupant un minimum de 100 ouvriers. La Belgique a trois écoles de surintendantes. Beaucoup d'autres nations ont suivi ce mouvement qui a pris un développement si rapide qu'en juillet 1922 a pu se tenir en France un congrès international de surintendantes.

Ces surintendantes d'usines qui se confondent maintenant avec les *assistantes sociales* (voir chap. LXXVIII), rendent les plus grands services. Elles complètent l'action du médecin d'usine. Si ce dernier n'existe pas, leur présence est encore plus indispensable pour la direction des crèches, chambres d'allaitement, etc., attachées à l'usine. Elles dirigent le vestiaire, les lavabos. Elles soutiennent l'ouvrière. Elles interviennent près des œuvres sociales et des pouvoirs publics, etc. En un mot, elles assurent le *service social.*

14° Repos des femmes en couches et des femmes allaitant leurs enfants. — Les lois du 17 juin 1913 et du 5 août 1917 ont été codifiées dans les articles 54 *a* à 54 *e* du Livre II du C. T. Dans tout établissement industriel et commercial ou dans ses dépendances, il est interdit d'employer des femmes accouchées dans les quatre semaines qui suivent leur délivrance (1913). D'autre part, pendant une année à compter du jour de la naissance, les mères allaitant leurs enfants disposent, à cet effet, d'une heure par jour durant les heures de travail. Cette heure est indépendante des repos prévus pour les femmes pendant la durée du travail (art. 14 du Code). Elle est répartie en deux périodes de trente minutes, l'une pendant le travail du matin, l'autre pendant l'après-midi, qui pourront être prises par les mères aux heures fixées d'accord entre elles et les employeurs. A défaut d'accord, ces heures sont placées au milieu de chaque période (1917).

La mère pourra toujours allaiter son enfant dans l'établissement. Dans ceux où les employeurs mettront à la disposition de leurs ouvrières et employées, à l'intérieur ou à proximité des locaux affectés au travail, une chambre d'allaitement, satisfaisant aux conditions déterminées par le règlement d'administration publique du 11 mars 1926, la période de trente minutes ci-dessus fixée sera réduite à vingt minutes. Les chefs d'établissement, occupant plus de 100 femmes de plus de quinze ans, peuvent être mis en demeure d'installer, dans leurs établissements ou à proximité, des chambres d'allaitement, qui devront pouvoir abriter un nombre d'enfants de moins d'un an, correspondant au nombre des femmes de plus de quinze ans, occupées par l'établissement.

Le décret, portant règlement d'administration publique, du 11 mars 1926, règle d'une façon très satisfaisante les conditions d'installation, d'hygiène et de surveillance des chambres d'allaitement, affectées aux enfants nourris au sein en totalité ou en partie.

La loi du 24 octobre 1919 accorde aux femmes en couches et allaitant leur enfant au sein, pendant les douze mois qui suivent leur accouchement, une allocation supplémentaire de 15 francs (entièrement supportée par l'État) qui

a été portée, par la loi du 16 avril 1930, à 45 francs pendant les six premiers mois suivant l'accouchement. Les trois quarts de cette dépense restent à la charge de l'État, le solde est réparti entre les départements et les communes. La demande de l'allocation d'allaitement est recevable jusqu'à l'expiration du délai de trois mois, consécutif à l'accouchement (décret-loi du 30 octobre 1935).

Enfin la loi de finances du 30 avril 1921 prescrit qu'en cas de naissances multiples, les allocations seront proportionnelles au nombre des enfants nés.

15° ***Habitations hygiéniques à bon marché.*** — Voir p. 348.

16° ***Réglementation internationale.*** — Depuis la conférence de Berlin (15 mars 1890), il s'est fondé l'*Association internationale pour la protection légale des travailleurs*, ou *Office international du Travail* (1900). De nombreuses conventions internationales ont été établies ente divers pays. La liste en est déjà fort longue.

La partie XIII du Traité de Paix de Versailles envisage une réglementation internationale du Travail. Il existe, à Genève, un *Bureau international du Travail* et de nombreuses conférences : Washington (1919), Gênes (1920), Genève (1921), etc., ont donné déjà, à ce point de vue, des résultats appréciables.

SIXIÈME PARTIE

NOTIONS D'ÉTIOLOGIE ET D'EPIDÉMIOLOGIE GÉNÉRALES PROPHYLAXIE GÉNÉRALE

Avant d'aborder l'étude des principales maladies infectieuses et parasitaires, il est nécessaire de connaître les conditions de l'infection et de propagation des épidémies, ainsi que les moyens généraux de prophylaxie à leur opposer.

CHAPITRE XXXIV

ÉTIOLOGIE GÉNÉRALE

Pour l'étude des maladies causées par les microbes ou les parasites, il faut distinguer l'agent virulent (la graine) et l'organisme récepteur (le terrain). L'hygiène doit considérer ces deux facteurs.

I. — L'AGENT VIRULENT (la graine).

1° ***Microbes.*** — Certains microbes sont *visibles*; d'autres *invisibles*, ce sont les *virus filtrants* (rougeole, fièvre jaune, variole, rage, etc.). Les uns sont *aérobies* (pullulant à l'air libre), d'autres sont *anaérobies* (bacille tétanique, etc.).

Pour déterminer les maladies infectieuses, les microbes doivent être *virulents*. La *virulence*, aptitude des microbes à créer la maladie (contraire du saprophytisme) n'est peut-être qu'un rapport entre l'agent pathogène et l'organisme qu'il parasite, mais elle est cependant conditionnée par un certain nombre de facteurs, tenant du microbe lui-même.

Tout d'abord, le *nombre des microbes* intervient. Chauveau, le premier, en 1879, l'a montré par l'inoculation du charbon aux moutons barbarins. Ces animaux passaient pour être réfractaires à cette infection. En augmentant les doses, il a montré qu'on pouvait triompher de cette résistance.

La *vitalité* : il faut que le microbe trouve dans l'organisme les conditions de température, de nourriture, d'aération qui lui sont nécessaires pour vivre.

L'*adaptation* est un facteur essentiel. Le microbe se développe

d'abord lentement dans le corps d'un animal, puis il s'y adapte et après quelques passages, il s'y développe d'emblée beaucoup plus vite. Cette adaptation est la base de la méthode des passages pour renforcer la virulence des cultures microbiennes. Un saprophyte peut être transformé ainsi en microbe pathogène.

De plus, un microbe peut s'adapter à un mode d'infection déterminé ou à un organe (un microbe provenant d'une méningite ou d'une endocardite reproduira chez l'homme une méningite, ou une endocardite, etc.). On a ainsi l'explication de *faits de contagions* en apparence paradoxaux, de certaines infections à microbes dits non spécifiques, telles que les broncho-pneumonies, les angines, les otites, etc.

La *mobilité* peut être un facteur de virulence, bien mis en évidence par Gilbert et Fournier, en permettant aux microbes de se déplacer, d'envahir les organes contigus, de remonter dans les canaux et les cavités.

Les *associations microbiennes*, ou sont nécessaires pour que l'infection se réalise, comme dans le tétanos (Vaillard et Vincent), ou aggravent l'infection (strepto-diphtérie, etc.).

La *vitesse de reproduction* des germes au sein de l'organisme, produit la multiplication de l'effet nocif.

La *production d'enveloppes protectrices* est une réaction de défense du microbe pour se garantir contre les phagocytes et les propriétés microbicides des humeurs (bacille de Koch chez le spermophile et la gerbille, bactéridie charbonneuse chez le lézard, pneumocoque chez l'homme et certains animaux, etc.).

Le *pouvoir toxigène des bactéries* est essentiel, qu'il s'agisse de la production d'exo- ou d'endotoxines. Les microbes qui perdent leur pouvoir toxigène perdent leur aptitude pathogène. En dernière analyse, une infection est une intoxication.

Enfin, la *fréquence de la pénétration des microbes dans* l'organisme, joue, dans beaucoup de cas, un rôle nécessaire. Comme l'ont établi expérimentalement Calmette et Guérin pour la tuberculose, de petites doses répétées de bacilles tuberculeux finissent par infecter définitivement un organisme, alors qu'une inoculation, unique, de moyenne intensité, produit une infection, qui guérit presque toujours.

2° ***Champignons.*** — Ces agents produisent le plus souvent des lésions locales, plus que des infections véritables. Mais les progrès

conjugués de la bactériologie et de la parasitologie ont montré qu'il n'y a pas de délimitation bien nette entre microbes et champignons. Beaucoup de microbes ne sont en réalité que des champignons.

3° ***Protozoaires.*** — Ces animaux unicellulaires jouent un rôle important, surtout dans les maladies contagieuses des pays chauds (agents du paludisme, de la maladie du sommeil, de l'amibiase, de la spirochétose ictéro-hémorragique, des fièvres récurrentes, etc.). Beaucoup se propagent par des insectes ou des acariens.

4° ***Grands parasites.*** — Ils sont représentés surtout par les vers, qui occasionnent parfois de graves maladies (ankylostomose, filarioses, bilharziose, etc.).

II. — VOIES DE PÉNÉTRATION DANS L'ORGANISME

Tous les points accessibles de l'organisme peuvent servir de voies de pénétration aux agents virulents.

1° ***Peau.*** — Elle est une porte d'entrée fréquente, bien mise en lumière par de nombreux travaux. Elle est recouverte de micro-organismes qui sont assez profondément incrustés dans la couche cornée et même dans le derme. Il y a là une flore abondante d'assiégeants, qui pénètrent plus avant, dès que les circonstances sont favorables. On y trouve de nombreux pathogènes : streptocoque de l'érysipèle, staphylocoques (folliculites, furoncles, anthrax, impetigos, etc), entérocoque, bacille de Hansen (Marcano et Würtz, Gougerot, etc., ont insisté sur l'existence, au début de l'infection lépreuse, d'une lésion tégumentaire unique, qui serait un véritable chancre lépreux, analogue au chancre syphilitique), bacille de la tuberculose, etc.

Il n'est pas nécessaire que la peau soit lésée (coupures, piqûres, excoriations, etc.) pour que la pénétration de l'agent pathogène se produise. La peau, en apparence *intacte* se laisse pénétrer par les microbes et les parasites.

Garré a déterminé sur son bras la formation d'un anthrax en se frottant simplement avec une culture pure de *staphylocoque* d'ostéomyélite. Jules Courmont et Lesieur ont réalisé la *tuberculose trans-*

cutanée, en frottant la peau, de cobayes, de lapins, etc., dont les poils avaient été simplement coupés, mais non rasés, pour éviter les effractions histologiques, avec des cultures de bacilles tuberculeux. Edmond et Etienne Sergent ont obtenu la pénétration de *Plasmodium relictum* à travers la peau intacte du canari. Loos (du Caire) a vu les larves *d'ankylostome duodénal* pénétrer, par l'endothélium des follicules pileux, dans l'épaisseur de la peau, etc.

L'inoculation à travers la surface de la peau s'opère fréquemment par les *insectes* : inoculation du bacille de la peste par la puce du rat, de l'hématozoaire du paludisme par l'anophèle, etc.

La peau n'est pas une barrière infranchissable. Si elle est un organe de protection, elle est également une voie de pénétration. D'où la nécessité et l'efficacité de la *propreté corporelle*, dans la défense contre l'infection.

2° ***Muqueuses des voies respiratoire et digestive supérieures.*** — Elles constituent une porte d'entrée des plus fréquentes et des plus importantes. Le tissu amygdalien, qui constitue les tonsilles, s'étale aussi en nappe sur la paroi du pharynx et, en raison de sa contexture lacunaire, se laisse facilement pénétrer. Les parois de la cavité rhino-pharyngée constituent le lieu de pénétration des virus d'un grand nombre de maladies. La scarlatine, la rougeole, la poliomyélite antérieure aiguë, la grippe, les oreillons, les pneumonies, la coqueluche, la méningite cérébro-spinale épidémique, les streptococcies, la diphtérie, etc., sont des maladies à point de départ rhino-pharyngé. Il existe un véritable « péril rhino-pharyngé » (Worms).

3° ***Voies respiratoires.*** — Les voies respiratoires, larynx, trachée, bronches, poumons, sont bien protégées (cils vibratils, zones tussigènes, mucus bactéricide, etc.). On éprouve expérimentalement d'assez grandes difficultés à réaliser l'infection primitive des poumons et, cliniquement, on a pu démontrer que, dans beaucoup de cas (pneumonie, tuberculose, etc), les poumons étaient infectés par voie sanguine et lymphatiques et non par voie aérienne (inhalation).

4° ***Voies digestives.*** — L'œsophage et l'estomac ne présentent pas d'importance, comme portes d'entrée des agents infectieux. Reste le tube digestif, du pylore à l'anus. En réalité, l'intestin est une succession d'*organes*, de *segments*, dont chacun a sa structure et

sa physiologie propres. Il faudrait examiner séparément tous ces segments. Nous ne pouvons le faire. Mais, nous pouvons dire d'une façon générale, que la muqueuse intestinale est disposée à la fois pour l'absorption et pour l'élimination. Constituée par une double nappe de *tissu glandulaire* et de *tissu lymphoïde*, elle réagit à la façon de ces tissus. Il en résulte que l'*absorption*, que l'*inoculation par les microbes intestinaux est fréquente*. Chez l'enfant l'épithélium est très ouvert, le foie moins actif, le développement et l'activité du tissu lymphoïde sont considérables. Il en résulte que la porte d'entrée intestinale est moins bien défendue chez l'enfant que chez l'adulte.

La voie intestinale peut être empruntée par divers microbes infectieux : streptococcies, bacilles typho-paratyphoïdiques, bacille tuberculeux (Chauveau, Behring, Calmette et Guérin), etc.

Les microbes peuvent rester dans l'intestin, y sécréter leurs toxines, qui passent ensuite dans l'organisme (choléra, salmonelloses).

5° **Voies génito-urinaires.** — Les muqueuses des voies génito-urinaires (urèthre, vagin, etc.) peuvent servir de portes d'entrée à nombre d'infections : syphilis, blennorragie, chancre mou, poradénite inguinale, infection puerpérale, etc.

6° **Voie conjonctivale.** — Elle est assez bien protégée. Cependant des infections peuvent l'emprunter comme porte d'entrée : conjonctivites banales, purulentes du nouveau-né (gonocoque), peste (cas de Mlle Mac Dougall), etc.

7° **Voie placentaire. Hérédo-contagion.** — On pensait autrefois que le placenta constituait une barrière infranchissable pour les microbes, (loi de Brauell-Davaine). Mais la clinique et l'expérimentation ont montré que cette loi souffre de nombreuses exceptions (Strauss et Chamberland, Perroncito, etc).

Le fœtus peut être infecté *in utero* par le virus de la *variole* de la mère. La *syphilis héréditaire* doit être rattachée, la plupart du temps, à une transmission transplacentaire du tréponème et la preuve en est donnée par les altérations syphilitiques du placenta lui-même. La *rage* peut être transmise par la même voie (Remlinger, Rochaix). Depuis que nous connaissons la *forme filtrante du bacille tuberculeux*, nous savons qu'il traverse le placenta, etc.

L'expérimentation a prouvé, de son côté, par de nombreux résul-

tats positifs, la transmissibilité transplacentaire des microbes infectieux.

III. — RÔLE DU TERRAIN

Lorsque les agents infectieux ont pénétré dans l'organisme, ce dernier ne reste pas inerte : il se défend. La santé n'est, en somme, que le résultat d'une lutte continuelle, mais heureuse.

Il y a des défenses de première ligne (peau, cavité rhino-pharyngée, voie respiratoire, voie digestive, etc.), mécaniques, chimiques et biologiques. Il y en a de seconde ligne (phagocytose, pouvoir bactéricide, antitoxique des humeurs, naturel ou acquis, etc.). La constitution chimique du terrain, sur laquelle nous sommes encore assez mal renseignés, joue certainement un rôle des plus importants (tuberculose).

Nous n'avons pas à étudier ici le terrain en lui-même, mais les facteurs qui influencent sa résistance ou sa réceptivité.

1° ***Age.*** — Tous les âges sont réceptifs vis-à-vis des maladies infectieuses, mais à des degrés très divers. D'une façon générale, c'est pendant l'enfance que s'observe le maximum de réceptivité. Si les nourrissons, âgés de moins d'un an, semblent réfractaires à une série d'infections, les fièvres éruptives notamment, c'est pendant la première enfance que les affections contagieuses et épidémiques ont le plus de prise sur l'organisme. La deuxième enfance est plus privilégiée, mais la réceptivité redevient grande pendant l'adolescence. Puis après trente ans, elle décline au fur et à mesure qu'on s'approche de la vieillesse.

2° ***Race.*** — Grandes variations suivant les races. Les noirs sont particulièrement sensibles au pneumocoque. La race anglo-saxonne présente une extrême réceptivité vis-à-vis du virus scarlatin.

3° ***Sexe.*** — Il semble négligeable.

4° ***Profession.*** — Elle intervient par le danger d'infection auquel elle expose, la fatigue physique et les conditions générales d'insalubrité, qui diminuent la résistance de l'organisme. L'infection charbonneuse s'observe surtout chez les bouchers, les équarisseurs.

etc., les infections typho-paratyphoïdiques, cholérique, etc., chez les blanchisseurs ou blanchisseuses, en raison des contaminations par les linges, provenant de sujets, atteints de ces infections, etc.

5° ***Tares pathologiques.*** — Portant, soit sur les viscères, en particulier, soit sur l'organisme en général, elles contribuent à diminuer l'activité et l'efficacité des défenses vis-à-vis des germes infectieux (troubles dyspeptiques, affections hépatiques, rénales, intoxications exogènes, comme le saturnisme, l'alcoolisme, etc.).

6° ***Alimentation.*** — Elle joue un rôle dont on commence seulement à mesurer l'importance capitale (voir p. 213) qu'il s'agisse d'insuffisance, de surabondance, ou surtout de déséquilibre de la ration alimentaire.

7° ***Fatigue et surmenage.*** — Ce sont des agents favorisants puissants des infections, comme l'ont démontré l'observation et l'expérimentation.

8° ***Émotions morales.*** — Elles constituent, surtout quand elles sont répétées, une forme de surmenage du système nerveux. Joltrain a montré qu'elles sont un facteur de déséquilibre humoral.

9° ***Traumatismes.*** — Ils déterminent fréquemment les localisations infectieuses.

10° ***Mauvaises conditions d'habitation.*** — Par le séjour dans une atmosphère confinée, imprégnée de gaz toxiques (oxyde de carbone, etc.), d'humidité, etc., l'habitation défectueuse, amène une débilitation de l'organisme, qui devient plus facilement la proie des infections.

11° ***Influence des conditions météorologiques.*** — Le froid (action anergisante), le froid associé à l'humidité, la chaleur humide, etc., sont des facteurs, depuis longtemps admis, comme des causes favorisantes des infections (voir chap. XV).

12° Enfin le terrain, ensemencé par le germe infectieux, peut être en état soit d'*immunité ou de prémunition*, soit d'*allergie* ou d'*anergie*.

L'***immunité***, c'est-à-dire l'état réfractaire spécifique de

l'organisme vis-à-vis d'une infection donnée peut être *naturelle* : l'homme, par exemple, est absolument réfractaire au farcin du bœuf, à la peste porcine, etc.

Elle peut être *acquise spontanément*, après une infection naturelle. La variole, la scarlatine, la rougeole, la fièvre typhoïde, etc., laissent après elles un état réfractaire, qui empêche la maladie de récidiver.

L'immunité peut être *conférée artificiellement*, c'est celle qu'on obtient par les inoculations de sérums (immunité passive) et de vaccins (immunité active) (voir chap. XLI).

La prémunition est l'état réfractaire d'un organisme qui, infecté par un germe (tréponème de la syphilis, hématozoaire du paludisme, etc.), ne contracte pas une seconde fois l'infection tant que le germe existe vivant dans l'organisme à l'état latent.

Quand l'organisme a été infecté une première fois et qu'il est guéri, le terrain peut être modifié. A une seconde infection, *il réagira de façon différente*, c'est l'***allergie***. Ce terme a été créé par von Pirquet à l'occasion des inoculations vaccinales contre la variole. Dans les revaccinations, les phénomènes observés sont différents de ceux qui sont consécutifs à la primo-vaccination. La lésion est différente (simple papule), son apparition est plus précoce, son évolution est éphémère. Le terrain réagit autrement, après une première vaccination.

L'allergie peut coïncider avec un état d'immunité (vaccine), avec l'absence d'immunité, avec un état d'hypersensibilité. Dans la tuberculose expérimentale, il y a non seulement absence d'immunité mais dans certains cas (phénomène de S. Arloing, réaction allergique mortelle) hypersensibilité. Il ne faut pas confondre hypersensibilité allergique et hyperréceptivité, car, dans le premier cas, l'organisme réagit à la seconde infection autrement qu'à la première.

L'anergie est un état de prédisposition qui prend la place de l'allergie, à la suite d'une autre infection (grippe, rougeole) ou au terme d'une maladie.

13° *En somme*, si les agents pathogènes sont indispensables à l'apparition des maladies infectieuses, le terrain joue un rôle capital et l'apparition de la maladie dépend, pour une bonne part, de lui. L'hygiène générale, en maintenant l'organisme en parfait état, contribue, de façon importante, à empêcher l'éclosion des maladies infectieuses ou à en atténuer la gravité.

La maladie infectieuse peut, en effet, se manifester non seulement sous des formes cliniques caractérisées, mais sous des formes frustes, latentes ou inapparentes.

Les *formes frustes* sont souvent méconnues et sont redoutables. Elles contribuent à la dissémination des maladies infectieuses.

Les *formes latentes* sont, suivant la définition de Ch. Nicolle, des états subaigus ou chroniques, dans lesquels le malade conserve, sans souffrir, un germe infectieux, dont il a pu souffrir antérieurement et qui est susceptible de reprendre sa virulence pour l'individu ou de se transmettre à d'autres.

Les *infections inapparentes*, décrites aussi par Ch. Nicolle, sont des états septicémiques, dus à des germes visibles ou invisibles, impossibles à mettre cliniquement en évidence. Seule l'inoculation à un autre organisme plus réceptif permet de les déceler. Elles entraînent après elle une immunité souvent durable (immunité de contact de Zingher).

Enfin, l'organisme étant absolument réfractaire, il peut simplement héberger le germe infectieux. C'est un *porteur* de germes (voir p. 573).

IV. — VOIES D'ÉLIMINATION DES GERMES

Les microbes virulents sont éliminés de l'organisme soit par les *lésions elles-mêmes* (microbes des suppurations, des lésions cutanées, le pus des pustules, les squames (scarlatine), les croûtes (variole) soit par les *excreta*.

Sont spécialement dangereux : les *crachats* (tuberculose, pneumonie, pneumonie pesteuse, etc.), les *sécrétions nasales et bucco-pharyngées* (grippe, rougeole, scarlatine, méningite cérébro-spinale épidémique, oreillons, etc.), les *matières fécales* (fièvre typhoïde et paratyphoïdes, choléra, dysenterie, etc.), les *urines* (fièvre typhoïde, etc.), le *lait* (vaches tuberculeuses, Brucella, etc.); la *bile* (porteurs de germes typhiques).

La connaissance des voies d'élimination des germes est indispensable pour l'application de mesures rationnelles de prophylaxie.

CHAPITRE XXXV

ÉPIDÉMIOLOGIE GÉNÉRALE

Les maladies infectieuses frappent de façons diverses les collectivités. Tantôt les manifestations sont isolées, accidentelles : c'est l'*état sporadique*. Tantôt elles sont continues, permanentes, ne portant que sur de petits groupes d'individus, répartis de façon variable : c'est l'*état endémique*. Tantôt enfin, elles sont brusques, massives, temporaires, atteignant un très grand nombre d'individus, répartis de façon variable : c'est l'*état épidémique*.

I. — CONDITIONS D'APPORT DES GERMES PATHOGÈNES

Autrefois, on croyait à l'*autogenèse* des maladies contagieuses et des épidémies, en raison de l'apparence spontanée de leur apparition. On sait maintenant qu'il est nécessaire que les germes spécifiques pénètrent dans les groupes humains pour que les épidémies se déclarent. Ces germes peuvent provenir du milieu extérieur, sol, air, eau, des aliments, des animaux et de l'homme lui-même.

1° Le sol. — Autrefois, on lui attribuait une importance étiologique de premier ordre. Actuellement, beaucoup de maladies dites *telluriques* ont été expliquées autrement que par l'influence directe du sol.

Cependant, certaines d'entre elles peuvent provenir de germes pathogènes, ayant le sol pour habitat.

Le *spirochète ictéro-hémorragique* vit dans les *boues* alcalines, souillées par les urines spirochétifères des rats, réservoirs de virus,

La spirochétose ictéro-hémorragique est particulièrement fréquente chez les mineurs, les cureurs de fossés, les égouttiers, etc. (voir p. 650).

L'*ankylostomose* atteint les mineurs du fond, les ouvriers perçant des tunnels, les fellahs, vivant en Égypte, pieds nus, dans la boue chaude, etc. Les œufs et les larves de l'ankylostomose vivent dans la boue et la terre humide (voir p. 536).

Certains germes sporulés pathogènes font partie de la flore microbienne normale du sol. Le *bacille tétanique*, le *vibrion septique*, le *Bacillus perfringens*, etc., peuvent infecter les plaies souillées de terre et produire le tétanos (p. 761) ou des gangrènes gazeuses.

La *bactéridie charbonneuse* peut, sous sa forme sporulée, vivre dans les parties superficielles du sol. Il suffit de se rappeler l'existence des champs *maudits* de la Beauce, où le *charbon* faisait, avant la vaccination, de si grands ravages dans les troupeaux qui y paissaient, grâce aux vers de terre qui apportaient, à la surface, les spores des cadavres charbonneux enfouis (Pasteur).

On a rencontré dans le sol, mais accidentellement, parce qu'ils y ont été déposés par les malades et les porteurs de germes, le vibrion cholérique, les bacilles des infections typho-paratyphoïdiques, de la dysenterie, etc., mais ces microbes y perdent rapidement leur pouvoir infectant et, d'autre part, n'y ont qu'une existence relativement courte. Le rôle de ces microbes, d'origine tellurique, est peu important dans l'étiologie des maladies correspondantes.

Le sol, quand il se dessèche, donne naissance aux *poussières*, qui peuvent être bacillifères et jouer un certain rôle dans l'imprégnation tuberculeuse (crachats desséchés), dans la diphtérie (fausses membranes desséchées), etc. Les poussières jouent un rôle spécifique moins important qu'on le soutenait, jusqu'à ces dernières années, mais elles provoquent une irritation et même (poussières minérales) des microtraumatisations des muqueuses des premières voies respiratoires et digestives et facilitent ainsi la pénétration et l'infection microbienne.

Le sol joue, enfin, un rôle indirect par ses mares, ses flaques d'eau, etc., qui permettent la pullulation et l'éclosion des moustiques propagateurs de maladies (paludisme, fièvre jaune, etc.). L'assainissement du sol d'une contrée est une des opérations les plus importantes dans la lutte contre les fléaux propagés par les insectes.

2° ***L'eau.*** — L'eau de boisson est à l'origine des maladies dites hydriques : fièvre typhoïde et paratyphoïdes, choléra, dysenteries,

spirochétose ictéro-hémorragique, bilharziose, etc. Pour nombre d'entre elles, c'est l'eau qui cause les grandes épidémies (fièvre typhoïde, choléra) (voir chap. XXII).

En dehors de la consommation, l'eau peut transmettre, par les bains, dans les rivières, les piscines, etc., des infections variées, celles que nous venons de citer et quelques autres : conjonctivites des piscines, etc. (p. 204).

Elle peut contaminer les aliments, lait, coquillages, salades, fraises, etc. (voir chap. XIV).

3° ***L'atmosphère. Transmission aérienne.*** — On a vu page 273, la question générale de l'atmosphère. Joue-t-elle un rôle dans la propagation des maladies? Dès l'antiquité, on a accordé à la transmission aérienne des maladies contagieuses une importance primordiale. On attribuait le pouvoir nocif de l'air aux miasmes qu'il contenait. Puis, on le nia de façon complète, à partir du XIX[e] siècle, jusqu'aux découvertes de Pasteur. En démontrant la persistance des microbes dans les *poussières*, on se rendit compte qu'elles pouvaient véhiculer les germes des maladies. On leur attribua même une importance excessive. Elles ne peuvent jouer un rôle que pour les germes lourds et résistants (diphtérie, scarlatine, variole, etc.).

Par contre, comme l'a démontré Flügge, les gouttelettes septiques émanant de la bouche du malade, projetées jusqu'à 1 m. 50 autour de lui, jouent un rôle important dans la transmission de certaines maladies contagieuses (grippe, méningite cérébro-spinale épidémique, diphtérie, scarlatine, oreillons, tuberculose, etc.). Le danger des gouttelettes septiques est de beaucoup supérieur à celui des poussières bacillifères. Mais leur zone d'action est limitée, autour des malades et des porteurs de germes.

L'atmosphère peut jouer un rôle de transmission plus étendu. Trillat, par ses recherches expérimentales, a établi que dans certaines conditions l'atmosphère peut être un réservoir de germes virulents.

D'après Trillat, la vapeur d'eau, contenue dans l'air, peut être. dans certaines circonstances, constituée par des *gouttelettes vésiculaires*, extrêmement ténues, mesurant moins de 1/100 000[e] de millimètre, d'après Langevin. Chacune de ces gouttelettes ayant comme noyau de condensation des microbes, est une sorte de *brouillard microscopique*. Leur réunion forme une véritable *buée microbienne*, dans laquelle les germes peuvent se développer grâce aux « *gaz aliments* ». Trillat a montré, en effet, que les *gaz putrides* favorisent la

conservation et le développement des germes de l'atmosphère (les émanations putrides issues, par exemple, des cultures de *Proteus vulgaris*, favorisent le développement d'autres microbes). C'est par l'*alcalinité* des gaz, issus des fermentations, ainsi que par les substances alimentaires, contenues dans les produits de décomposition des matières albuminoïdes, que les gaz putrides posséderaient ce pouvoir nutritif vis-à-vis des microbes.

Les microbes, dans ces gouttelettes invisibles, non seulement conserveraient leur vitalité et leur virulence, mais se multiplieraient très rapidement, engendrant de jeunes générations, actives et très virulentes à l'état naissant.

Trillat a montré qu'un séjour très court dans ces nuages microbiens suffit pour infecter les animaux, et comparativement aux autres modes d'inoculation, la pénétration par l'air se montre d'une particulière activité.

Cette doctrine qui ressuscite, avec des arguments scientifiques, celle des miasmes, permet l'explication des pandémies, comme la grippe de 1918-1919, qui atteignent presque simultanément de grands groupements humains, éloignés les uns des autres.

4° ***Les aliments.*** — Les aliments, provenant d'animaux malades peuvent transmettre les maladies de ces derniers : le *lait* peut transmettre la tuberculose, la fièvre ondulante, la fièvre aphteuse, etc. (p. 115), les *viandes* de boucherie, certains microbes et certains parasites (p. 238). Les aliments peuvent être contaminés secondairement, au cours des manipulations ou par les mouches et autres insectes, etc. (lait typhogène, coquillages, etc.). Les végétaux comestibles (légumes, salades, fraises, etc.) arrosés de matières fécales fraîches, peuvent transmettre des maladies intestinales (p. 253).

5° ***Les animaux.*** — Ils peuvent être atteints de maladies transmissibles à l'homme de diverses façons : tuberculose, rage, charbon, morve, brucelloses, rouget, fièvre aphteuse, psittacose (bovidés, porcs, chèvres, etc.).

Parmi les animaux, il en est qui sont particulièrement redoutables, ce sont les rongeurs et, en particulier, les *rats*.

Ces animaux jouent, dans l'origine des maladies, un rôle dont l'importance apparaît de plus en plus grande au fur et à mesure des découvertes modernes.

La *peste* est avant tout une maladie du rat (Yersin, 1894), qui

se transmet à l'homme par la puce (Simond, 1896). Ce rongeur reste porteur de bacilles dans la rate, pendant de longues années et l'infection se transmet de rat à rat, sans causer aucun décès, ni même aucun signe de maladie. C'est un véritable réservoir de virus (p. 786).

Le *typhus du nouveau monde* (typhus murin), moins grave que le typhus exanthématique à poux, provient du rat, qui héberge le virus dans le cerveau, où il persiste longtemps (p. 743).

La *spirochétose ictéro-hémorragique*, grave et souvent mortelle, se contracte par les milieux, l'eau en particulier, souillés par *spirocheta ictero-hemorragiæ*, provenant des urines du rat, qui est le réservoir de virus (p. 650).

Le *sodoku*, dû à la morsure des rats, détermine la mort dans 10 p. 100 des cas (p. 763).

Lemierre et ses collaborateurs ont décrit, en 1937, une nouvelle maladie par morsure de rat, tout à fait distincte du sodoku, due à *Streptobacillus moniliformis* qui fait partie de la flore bactérienne, bucco-pharyngée, du rat.

La *rage* est fréquente chez le rat et sa virulence augmente par passage à travers l'organisme de ce rongeur. Les cas de rage, prétendus spontanés, observés chez des chiens et des chats, n'ayant jamais eu de contacts avec leurs congénères, n'ont pas d'autre étiologie que la morsure d'un rat enragé (p. 738).

La *trichine* est disséminée par le rat, qui s'infecte, en mangeant des débris de viande de porc trichiné et contamine à son tour par ses excréments et son cadavre, de nombreux porcs (p. 239).

La *tularémie*, confondue avec la peste, en raison de la présence de bubons, a comme réservoir de virus les rats, ainsi qu'un certain nombre de rongeurs (écureuil, lapins de garenne, lièvres, etc.) (p. 762).

La *melioïdose*, mortelle dans 98 p. 100 des cas, qui fait des ravages en Asie (dans l'Indochine française) provient également des rats (p. 763).

Dutton, Koch et Brumpt ont montré qu'un des réservoirs de *Spirochœta Duttoni* de la *fièvre récurrente africaine à tiques*, est constituée par les rats et les souris (p. 749).

Les rats sont des réservoirs de virus de *Bacille d'Aertrycke* et du *Bacillus enteritidis de Gärtner*, principaux agents des redoutables toxi-infections alimentaires, appelées *Salmonelloses*. Hôtes normaux de l'intestin de ces rongeurs, ils peuvent contaminer dans les laboratoires de charcuterie ou de pâtisserie mal tenus, les saucisses,

pâtés de viande, gâteaux à la crème, etc., et causer des infections mortelles (Rochaix et Couture, p. 245).

Il existe une *lèpre* des rats, due au bacille de Stéfansky (1903), acido-résistant, très voisin du bacille de Hansen, qui n'est peut-être pas sans rapport avec la lèpre humaine (p. 709).

La *suette miliaire* est peut-être aussi une maladie du rat, comme l'ont montré Chantemesse, Marchoux et Hamy, à l'occasion de l'épidémie des deux Charentes, en 1916 (p. 663).

La *dératisation* est une mesure de prophylaxie capitale (p. 619).

Le *chien* constitue un danger de contamination éventuelle : tuberculose, gale, teigne, helminthiases, ecchinococcoses, leishmaniose méditerranéenne, fièvre boutonneuse, rage.

6° **Les insectes et les acariens.** — *a*) Les insectes peuvent d'abord jouer un RÔLE DE TRANSPORT PUR ET SIMPLE. Ils recueillent les germes spécifiques auprès des malades ou sur des foyers d'infection et les transportent mécaniquement sur des individus sains, qui subissent ainsi indirectement la contagion.

Les *mouches* interviennent, de façon importante, dans la dissémination des maladies contagieuses, par ce mécanisme (charbon, choléra, infection typho-paratyphoïdiques, dysenterie bacillaire, diarrhées infantiles estivales, ophtalmie granuleuse, peut-être la poliomyélite, la tuberculose, la lèpre, etc.

Les *puces*, les *punaises* rentrent, dans certains cas, dans le cadre des simples vecteurs mécaniques d'agents pathogènes.

b) Les insectes peuvent jouer un RÔLE DE TRANSMISSION, APRÈS ÉVOLUTION DU PARASITE DANS LE CORPS DE L'ANIMAL TRANSMETTEUR.

Ce sont les *moustiques* qui jouent le plus souvent ce rôle, qui a été mis pour la première fois en évidence par Manson pour expliquer la propagation de la *filariose* de l'homme à l'homme (voir p. 733).

La propagation du *paludisme* par les anophèles est actuellement classique. La *fièvre jaune* et la *dengue* sont transmises par le moustique appelé Stegomya calopus ou *Ædes Egypti*, etc.

Certaines *mouches piquantes* jouent encore ce rôle.

Glossina palpalis et *Glossina morsitans* (mouche tsé-tsé) transmettent le trypanosome de la maladie du sommeil.

Des hémiptères de la famille des réduvidés, en particulier *Triatoma megista* transmettent *Schizotrypanum Cruzi* de la maladie de Chagas, qui sévit au Brésil.

Les *phlébotomes*, transmettent les leishmanioses (Kala-azar indien, méditerranéen, bouton d'Orient).

Les *simulies* transmettent la filariose à *Onchocera volvulus*.

Parmi les *insectes cuticoles* qui entrent dans le cadre, il faut compter le *pou* qui est l'agent de transmission du *typhus exanthématique historique* (Ch. Nicolle) et de la *fièvre récurrente d'Europe* (Sergent et Foley).

La *puce* transmet la peste, peut-être la *punaise*.

Parmi les *acariens*, citons les *tiques* qui transmettent la fièvre *récurrente africaine* (*Ornithodorus moubata*); le kala-azar méditerranéen et la fièvre boutonneuse (*Rhipicephalus sanguineus*).

7° **L'homme.** — Le rôle capital dans le développement des épidémies est dévolu à l'homme lui-même.

Nous avons vu que le germe pouvait provenir des milieux extérieurs, des aliments, etc. Mais c'est l'homme qui les ensemence dans la plupart des cas, qui les rend infectants, sauf pour les maladies communes à l'homme et aux animaux. D'autre part, il faut que ces milieux offrent au germe un milieu favorable pour se conserver et se multiplier, autrement, il disparaîtrait rapidement.

La contagion directe, *interhumaine*, s'exerce avec une bien plus grande fréquence. Elle est de règle pour la plupart des infections. Le germe de la majorité d'entre elles est trop fragile pour survivre dans les milieux extérieurs.

Le *malade* élimine ses germes infectieux par ses crachats, par les gouttelettes septiques, qui sortent de la bouche, du nez, en parlant, en toussant, en éternuant, par les squames, le pus, les croûtes, qui se détachent de la surface de ses téguments, par ses urines, ses matières fécales. Ces germes possèdent leur maximum de virulence à la sortie de l'organisme. C'est à ce moment qu'ils ont un haut pouvoir infectant et que le malade les sème autour de lui et contagionne les individus sains, qui se trouvent à leur portée.

Mais outre les malades, il est une catégorie d'individus, qui jouent un rôle, d'autant plus important dans la diffusion des épidémies qu'ils passent inaperçus, ce sont les *porteurs de germes*. Ces porteurs de germes sont, soit des individus guéris cliniquement de leur infection, mais qui, pendant leur convalescence et souvent même longtemps après, continuent à excréter des bacilles, soit des individus restés sains, contaminés mais non infectés, en raison de l'état d'immunité naturelle ou artificielle de leur organisme.

On en distingue plusieurs catégories.

Le *porteur précoce*, est celui qui sème déjà le germe pathogène, avant l'apparition des premiers symptômes de l'infection qu'il va subir. Le *porteur convalescent* ou *chronique* et le *porteur sain* sont beaucoup plus fréquents et plus importants.

Nombreuses sont les épidémies dont l'origine a pu être rapportée, de façon certaine, à une contamination provenant d'un porteur de germes.

De plus, les porteurs de germes exercent leur pouvoir contagionnant d'une *façon insidieuse* et souvent *absolument ignorée*. Ce fait nous explique la spontanéité apparente de l'éclosion de certaines épidémies sur laquelle s'appuyaient les anciens partisans de l'autogenèse. Les porteurs de germes constituent les traits d'union cachés qui relient entre elles les atteintes, paraissant indépendantes les unes des autres, parfois les épidémies elles-mêmes.

On a pu mettre en évidence l'existence et le rôle des porteurs de germes dans une série de maladies contagieuses à microbe visible : méningite cérébro-spinale épidémique (méningocoques), streptococcies, diphtérie, infections typho-paratyphoïdiques, etc. Mais même lorsqu'il s'agit de virus filtrants, leur rôle n'en a pas moins été démontré : poliomyélite antérieure aiguë (Lucas et Osgood, Flexner), l'encéphalite épidémique (Levaditi, Harvier et Nicolau, etc., etc.).

Au cours de ces dernières années, on a beaucoup discuté sur la question des porteurs sains de bacilles tuberculeux, de tréponèmes de la syphilis, de gonocoques, du virus de la maladie de Nicolas-Favre, chez la femme, etc.

En somme, pour la plupart des maladies, sauf celles qui proviennent de l'eau et des aliments (maladies animales ou contamination secondaire d'origine humaine) et celles qui sont transmises par les insectes et les acariens, *c'est l'homme lui-même* qui est le principal agent de la contagion, les poussières, les objets souillés, etc., ne jouent qu'un rôle secondaire.

II. — CONDITIONS DES ÉPIDÉMIES

On a vu les conditions de l'*infection*, tant au point de vue du germe que du terrain. Mais en admettant que les conditions nécessaires à l'infection soient réunies, il ne suffit pas que quelques individus soient infectés pour qu'une épidémie se déclare.

Outre la *contagiosité* qui est extrêmement variable suivant les maladies et parfois même, pour la même maladie, intervient un nouveau facteur : l'*épidémicité*, la « *vis epidemica* » dont les éléments et les causes nous échappent encore. Nous sommes souvent encore obligés d'utiliser l'expression des anciens, de parler de « génie épidémique », pour masquer notre ignorance.

1° Certains facteurs, comme la ***promiscuité***, l'***encombrement***, la ***fatigue collective, la misère physiologique***, etc., nous rendent compte de la diffusion des maladies épidémiques, mais dans une mesure très limitée et, à coup sûr, insuffisante.

L'épidémicité paraît tenir à des facteurs plus généraux, dont les travaux de ces dernières années ont commencé à dégager l'importance.

2° ***Facteurs cosmo-météorologiques.*** — On a repris sur des bases scientifiques l'étude de ces influences cosmiques et météorologiques qui paraissaient, aux yeux de nos ancêtres, comme les facteurs exclusifs des épidémies (Voir. p. 273).

A. — *Les saisons* impriment leur marque en épidémiologie. Dans tous les pays, on a établi des statistiques établissant la courbe de fréquence des maladies épidémiques suivant les saisons.

Actuellement, tout au moins pour la France et les pays tempérés, on adopte généralement la classification de Woringer, qui ramène les maladies épidémiques à quatre types saisonniers.

a) Le type à sommet *hiberno-vernal*, de beaucoup le plus fréquent. Son sommet est en mars et son point le plus bas en septembre.

Se ramènent à ce type : la rougeole, la varicelle, la variole, les oreillons, la méningococcie, l'encéphalite léthargique, les catarrhes saisonniers, la pneumococcie, la tuberculose.

b) Le *type hivernal* a comme principal représentant la diphtérie, qui a son sommet en décembre.

c) Le type *estivo-automnal* a un sommet qui se place en août ou septembre, un minimum en mars. Ce sont les infections à point de départ intestinal, dont les représentants présentent une amplitude considérable de leurs oscillations : infections typho-paratyphoïdiques, dysenteries, choléra, l'ensemble des troubles digestifs du nourrisson. Il semble qu'on puisse y ajouter la poliomyélite.

d) Le *type estival*, de beaucoup le moins important : gastro-entérites, pellagre, etc.

Les variations saisonnières de ces maladies sont incontestablement liées aux variations des facteurs cosmo-météorologiques, qui se font sentir au cours des saisons et surtout aux changements de saisons (chaleur, froid, humidité atmosphérique, pression, vents, électricité atmosphérique, ionisation de l'air, radioactivité, etc.).

Comment ces variations agissent-elles?

1° Germe infectieux. — Pendant une certaine période, c'est l'influence sur le germe infectieux qui a eu la faveur des épidémiologistes. Netter, un des premiers, a incriminé l'exaltation saisonnière de la virulence microbienne (pneumococcie, poliomyélite). Trillat a établi l'existence, dans certaines conditions d'humidité de l'atmosphère, de gouttelettes microbiennes très virulentes (p. 569). L'étude des phénomènes de dissociation microbienne (en microbes donnant des colonies « rough » ou R et des colonies « smooth » ou S) a permis de constater qu'ils peuvent être sous la dépendance des variations saisonnières. Or, les souches pathogènes et épidémiques sont du type S, qui apparaît à certaines saisons (Topley, Dresel, Vogelsang, etc.). Levaditi et Hornus ont obtenu par dissociation, entrecoupée d'incidents, deux souches de virus poliomyélitique, qui rappelait d'assez près l'arrêt et la reprise d'épidémies de poliomyélite concomitantes.

2° Mode de transmission. — Les maladies d'origine digestive sont à prédominance estivo-automnale, les maladies d'origine respiratoire à prédominance hivernale et printanière.

Les saisons ont une influence marquée sur les affections propagées par les insectes.

3° Terrain. — L'influence des saisons est considérable sur l'organisme et il semble bien que c'est surtout aux *variations du fonctionnement physiologique de l'organisme*, qu'il faut rapporter la périodicité saisonnière des épidémies.

Suivant les saisons, on observe des variations du *cycle œstral* (l'hyperfonctionnement ou l'hypofonctionnement des glandes génitales influe fortement sur la perméabilité des muqueuses aux agents pathogènes, comme l'a montré Aycock pour la poliomyélite); des *combustions respiratoires*; du *glycogène musculaire* (Maignon); des *éléments figurés du sang*; de sa *teneur en hémoglobine*; du *pH sanguin*; etc. Moro de Heidelberg a insisté sur la *crise hormonale printanière*, phase d'hyperexcitabilité du système nerveux et de suractivité des glandes endocrines.

Ces variations physiologiques et épidémiques, rythmées par les saisons, sont parallèles. Ce parallélisme ne suffit pas pour établir la relation entre les deux ordres de faits. Mais le rapprochement s'impose.

Quant aux causes, influençant ces cycles saisonniers, ce sont certainement les facteurs cosmo-météorologiques, mais il est difficile de les dissocier : ils s'associent, s'enchevêtrent, se conjuguent, s'influencent réciproquement pour

former des *complexes étiologiques*, dont l'ensemble est nécessaire pour produire les variations observées.

B. — *Variations de l'activité électrique du soleil.* — Pour Tchijevsky, elles auraient une influence considérable sur les épidémies. Il en apporte comme exemple, l'évolution des épidémies de choléra, de grippe, de fièvre récurrente, de peste, etc.

C. — *Climats.* — On a longtemps confondu les méfaits de la pathologie spéciale à certaines régions du globe, régie par des conditions de géographie biologique ou humaine (conditions d'hygiène ou de salubrité du lieu, niveau de vie et mœurs des habitants, etc.) avec ceux que l'ont doit attribuer aux climats. L'Européen, par exemple, qui succombe si souvent en arrivant dans les zones tropicales n'est pas victime « des mauvaises qualités du climat » comme on l'affirmait au temps des premiers navigateurs, mais des insectes transmetteurs des maladies (paludisme, fièvre jaune, maladie du sommeil, etc.), de l'eau contaminée qu'il absorbe (dysenteries, bilharzioses, etc.), des aliments toxiques ou altérés qu'il ingère, etc. Si le climat intervient, ce n'est que d'une façon indirecte, et pour une part seulement, en favorisant par sa température, par exemple, la multiplication des agents transmetteurs de maladies. « Le nombre des maladies que nous pouvons mettre en relation avec le climat, c'est-à-dire avec l'ensemble des propriétés de l'atmosphère est très limité » (Sorre).

3° **Fluctuations de l'immunité spécifique.** — Ces fluctuations dans une collectivité mise au contact de l'agent microbien virulent jouent un rôle qui apparaît de plus en plus important.

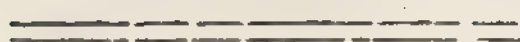
Nous avons rappelé, dans le chapitre précédent, l'existence des formes frustes, latentes ou inapparentes des maladies infectieuses. Ces formes laissent après elles une immunité ordinairement aussi solide et aussi longue qu'après les formes caractérisées, c'est ce que Zingher a appelé, tout au moins en ce qui concerne les infections inapparentes, l'*immunité de contact*. On s'explique ainsi que les épidémies ne soient jamais globales.

Lorsque le nombre des sujets, en état d'immunité de contact est élevé dans la collectivité frappée par l'infection, l'épidémie sera restreinte et s'éteindra rapidement. Pour qu'elle réapparaisse, il faut que le milieu soit devenu de nouveau réceptif, par perte progressive de son immunité et par l'apport des couches neuves d'une nouvelle génération.

Ainsi s'explique l'*évolution multi-annuelle* de certaines épidémies, en particulier, des pandémies grippales.

4° Enfin, certains fléaux épidémiques disparaissent ***progressivement et spontanément*** dans certains pays sans qu'on ait pu établir les causes de cette régression (paludisme, peste, en Europe, par exemple) alors que d'autres prennent une grande extension comme la fièvre ondulante que Ch. Nicolle a qualifiée pour cette raison de *maladie d'avenir.*

Nous pénétrons, peu à peu, le « génie épidémique », mais encore que d'obscurités!



CHAPITRE XXXVI

LA DÉCLARATION DES MALADIES CONTAGIEUSES ET DES CAUSES DE DÉCÈS

Pour que la lutte contre les maladies contagieuses soit efficace, il faut que les mesures de prophylaxie, destinées à arrêter leur extension et à les combattre, soient appliquées non seulement dans tous les cas, où elles se montrent nécessaires, mais qu'elles le soient de façon coordonnée, dans la localité où règne l'endémie ou l'épidémie. Il est donc nécessaire que l'autorité sanitaire soit d'abord informée des cas de maladies contagieuses qui se produisent et *dans le délai le plus court*. La *déclaration obligatoire* de ces maladies, auxquelles on devrait ajouter celles qui présentent un caractère *social*, les grands fléaux qui déciment les peuples, exerçant une influence désastreuse sur la race (tuberculose, syphilis, cancer, paludisme, etc.), est à la base de toute politique sanitaire.

D'autre part, la déclaration des *causes de décès* est, pour la même raison, indispensable, pour faire le bilan de toutes les causes de mort, les combattre et mesurer les progrès accomplis.

I. — DÉCLARATION DES MALADIES CONTAGIEUSES

En France, le principe de la déclaration obligatoire, par les médecins et les sages-femmes, de certaines maladies contagieuses, a été posé par la loi du 30 novembre 1892, sur l'exercice de la médecine et précisé dans son application par les articles 4, 5 et 7, de la loi du 15 février 1902 (voir p. 37).

Le décret-loi du 30 octobre 1935, et une série de décrets parus les 16 mai, 11 novembre et 21 décembre 1936, ont profondément modifié le fonctionnement de la déclaration obligatoire.

a) ***Liste des maladies soumises à la déclaration.*** — Le décret du 10 février 1903, qui a établi la première liste des maladies soumises à la déclaration, les a divisées, en deux catégories, celles dont la déclaration est obligatoire, celles qui sont à déclaration facultative. Cette distinction n'existe guère que dans la législation sanitaire française.

Le nombre des maladies de la liste a été augmenté au cours des années suivantes, par une série de décrets, pris, après avis de l'Académie de médecine et du Conseil supérieur d'hygiène publique de France. Le dernier en date, du 16 mai 1936, a ajouté la spirochétose ictéro-hémorragique.

D'autre part, l'article 7, de la loi du 15 février 1902, rendait obligatoire la désinfection dans tous les cas des maladies prévues dans la liste, qu'elle soit utile ou inutile, qu'il s'agisse de la désinfection en cours de maladie ou de la désinfection finale (voir p. 589), etc. De nombreux hygiénistes s'étaient élevés contre ce corollaire obligatoire de la déclaration. Le décret du 11 novembre 1936, a atténué, mais à notre avis insuffisamment, la rigueur de cette obligation. La lettre C ou la lettre T inscrite sur le carnet de déclaration, à la suite du nom de chaque maladie, indique le mode de désinfection exigé (C pour la désinfection en cours, T pour la désinfection terminale).

Actuellement la liste est la suivante :

1° Maladies a déclaration (et a désinfection) obligatoire.

1. Fièvres typhoïde et paratyphoïdes, C et T.
2. Typhus exanthématique, C et T.
3. Variole, C et T.
4. Scarlatine, C et T.
5. Rougeole, C.
6. Diphtérie, C et T.
7. Suette militaire, C et T.
8. Choléra, C et T.
9. Peste, C et T.
10. Fièvre jaune, C et T.
11. Dysenteries amibienne et bacillaire, C et T.
12. Infections puerpérales, C et T.
13. Méningite cérébro-spinale, C.
14. Poliomyélite antérieure aiguë, C.
15. Trachome, C.
16. Fièvre ondulante, C et T.
17. Lèpre, C.
18. Spirochétose ictéro-hémorragique, C.

2° Maladies a déclaration facultative.

A) Tuberculose pulmonaire.
B) Coqueluche.
C) Grippe.
D) Pneumonie et broncho-pneumonie.
E. Érysipèle.
F. Oreillons.
G. Teigne.

b) La ***déclaration est obligatoire*** pour tout *docteur en médecine* qui a constaté l'existence d'une de ces maladies, dès qu'il a établi un diagnostic suffisant. En ce qui concerne les infections puerpérales, la même obligation incombe aux *sages-femmes*, lorsqu'elles ont présidé à l'accouchement, sans l'assistance d'un docteur en médecine.

Elle est, d'autre part, obligatoire pour le principal occupant — *chef de famille ou d'établissement* — des locaux où se trouve le malade et, à son défaut, dans l'ordre ci-après, pour le conjoint, pour l'ascendant, pour le plus proche parent du malade, ou pour toute autre personne résidant avec lui ou lui donnant des soins (décret-loi du 30 octobre 1935 et décret du 21 décembre 1936).

La responsabilité de la déclaration n'est donc plus laissée comme auparavant, aux seuls praticiens. Redoutant de manquer par des scrupules peut-être excessifs au secret professionnel, un certain nombre de médecins s'affranchissaient de l'obligation qui leur incombait. C'est pour obvier à cet inconvénient que le législateur a décidé d'associer la famille à l'obligation de la déclaration ou, à défaut de la famille, le principal occupant effectif des locaux où se trouve le malade.

c) ***A qui doit être faite la déclaration.*** A l'*autorité sanitaire*, représentée par l'Inspecteur départemental d'hygiène.

Dans les communes non dotées d'un bureau municipal d'hygiène, la déclaration est adressée, sous le couvert du Préfet, à l'Inspecteur départemental d'Hygiène.

Dans les communes où fonctionne un bureau municipal d'hygiène la déclaration est adressée, sous le couvert du maire, au directeur de ce bureau; celui-ci en informe, dans les vingt-quatre heures, l'Inspecteur départemental d'hygiène (décret du 21 décembre 1936). Jusqu'au 1er janvier 1937, date de l'entrée en vigueur du décret, les déclarations étaient reçues par l'autorité publique (maire et préfet) à charge pour elle, d'en saisir les services sanitaires. De là des retards inévitables dans l'application des mesures prophylactiques qui, en matière d'épidémie, doivent intervenir dans le minimum de temps. Les déclarations sont désormais adressées directement aux fonctionnaires sanitaires, c'est-à-dire de médecins à médecins. Ainsi se trouvent sauvegardés, en même temps, le respect du secret professionnel et l'intérêt de la santé publique.

d) ***Mode de déclaration.*** — La déclaration se fait à l'aide de cartes-lettres détachées de carnets à souches, mis gratuitement à la disposition de tous les docteurs en médecine et sages-femmes.

Chaque carte-lettre comprend: un feuillet A réservé au médecin et un feuillet B réservé à la famille. Le médecin remplit le premier et l'adresse à l'autorité qualifiée; il remet le feuillet B à la famille ou à son représentant, qui le remplit, le signe et en assure le renvoi.

e) ***Centralisation des déclarations.*** — L'Inspecteur départemental

d'hygiène tient, dans chaque département, un registre spécial où sont inscrits pour chaque arrondissement et par ordre chronologique les cas de maladie, la date de la déclaration, la désignation des localités et des immeubles où ils se sont produits.

A la fin de chaque mois, le registre est récapitulé sur un état qui est immédiatement transmis au Ministre de la Santé publique.

f) ***Sanctions.*** — Peines portées à l'article 471 du Code pénal.

II. — DÉCLARATION DES CAUSES DE DÉCÈS

Une bonne statistique des causes de décès est absolument indispensable pour apprécier avec quelque certitude l'état sanitaire du pays, orienter la lutte contre les maladies et apprécier avec quelques précisions les résultats obtenus. Elle est basée sur la déclaration précise des causes de décès par les médecins praticiens, dans des conditions respectant le secret professionnel.

Malgré les circulaires ministérielles du 19 juillet 1926, et du 19 janvier 1927, attirant l'attention des médecins sur la nécessité de déclarer avec exactitude les causes des décès, le nombre des causes de mort, non précisées, n'a cessé de s'accroître. De 76 000, en 1927, il a atteint en 1933, le total de 113 000. On peut dire qu'en France, un décès sur six seulement faisait l'objet d'une déclaration précise.

Les circulaires du 1er janvier et du 19 février 1937 ont établi les conditions et le mode de déclaration des décès, qui sont en vigueur, depuis le 1er juillet 1937, dans toutes les communes de France.

Voici les conditions d'application de la méthode :

1° Le service départemental de l'état civil est placé sous l'autorité du médecin Inspecteur départemental d'hygiène.

2° Les bulletins de décès, bulletins verts, au lieu d'être transmis par les municipalités à la fin de chaque trimestre, sont envoyés, sans délai, au médecin Inspecteur départemental d'Hygiène, au fur et à mesure de l'enregistrement du décès.

3° Chaque bulletin de décès doit être accompagné d'un certificat de décès, rédigé par le médecin traitant, clos par lui et rendu entièrement confidentiel par les deux mesures suivantes : impression en noir du certificat, au verso de l'emplacement où figure la cause de décès, déclarée par le médecin ; séparation de l'entête du certificat, portant le nom du décédé par l'employé de l'état-

civil, qui rend ainsi le certificat anonyme, après y avoir inscrit le numéro d'ordre du décès.

4° Le médecin inspecteur d'hygiène transcrit sur le bulletin vert de décès la cause de mort qui figure sur le certificat médical correspondant. Lorsque les indications, figurant sur le certificat médical, lui paraissent insuffisantes, ou lorsqu'il n'est pas joint de certificat médical, il s'efforce, par tous les moyens dont il dispose (correspondance avec le médecin traitant, le médecin chargé de la constatation du décès), d'obtenir la désignation, aussi exacte que possible et complète, de la cause de mort. Il détache ensuite la partie supérieure du bulletin vert de décès, qui porte le nom du décédé. Il garantit ainsi l'anonymat des bulletins destinés à la statistique. Il conserve les bulletins de décès classés, en vue de leur envoi chaque trimestre à la Statistique générale de la France.

Rien n'est changé aux prescriptions réglementaires concernant les autres bulletins d'état-civil (naissances vivantes, mort-nés, mariages, divorces, etc.). En particulier, leur transmission demeure assurée par les mairies, à la fin de chaque trimestre, dans les délais réglementaires. Cette transmission, actuellement faite par l'intermédiaire des sous-préfectures, sera effectuée directement, à l'avenir, par les mairies à la préfecture (inspection départementale d'hygiène). Sur le bordereau communal trimestriel, le maire inscrira le nombre total des décès du trimestre, bien que ces bulletins envoyés, au jour le jour, ne soient pas joints à l'envoi trimestriel. Cette indication est indispensable pour que le médecin Inspecteur d'Hygiène s'assure qu'il a reçu tous les bulletins de décès du trimestre pour toutes les communes du département.

6° A la fin de chaque trimestre, le médecin inspecteur d'hygiène ayant centralisé tous les bulletins d'état-civil, rédigés, durant le trimestre, dans toutes les communes du département, établit le bordereau récapitulatif départemental, et envoie bulletins et bordereaux à la Statistique générale de la France, dans le délai prescrit par les circulaires antérieures.

Cette méthode qui permet de respecter le secret professionnel, auquel le corps médical français reste justement attaché, permettra sans doute d'obtenir une bonne statistique, si nécessaire, des causes de décès.



CHAPITRE XXXVII

ISOLEMENT DES MALADES ET DES PORTEURS DE GERMES

Ce moyen capital de prophylaxie doit s'appliquer aux *malades* et aux *porteurs de germes*, qu'on doit en même temps stériliser au cours de l'isolement.

I. — ISOLEMENT DES MALADES CONTAGIEUX

Lorsqu'un sujet est atteint de maladie contagieuse, il est indispensable pour l'empêcher de transmettre aux autres le germe de son infection, de l'*isoler*; c'est-à-dire de couper toute communication entre ses semblables et lui.

L'isolement, pour être efficace, doit être *complet* et *absolu*. Il doit s'exercer sur l'individu d'une façon rigoureuse ainsi que sur les exsudats pathologiques qui émanent de lui et les objets souillés, qui pourraient transporter ailleurs le germe de la maladie. La désinfection, que nous étudions au chapitre suivant, apparaît donc comme le corollaire indispensable de l'isolement.

Il est des maladies pour lesquelles l'isolement s'impose avec rigueur : ce sont la *variole*, la *scarlatine*, la *rougeole*, la *diphtérie*, la *méningite cérébro-spinale épidémique*, le *typhus exanthématique*, le *choléra*, la *peste*. Pour d'autres, les *dysenteries*, les *fièvres typho-paratyphoïdes*, la *coqueluche*, la *tuberculose ouverte*, il peut être moins rigoureux, mais doit cependant être réalisé.

L'application de l'isolement variera suivant que le malade sera soigné à l'hôpital ou à domicile.

a) **Isolement à l'hôpital.** — Pour l'isolement à l'hôpital voir *Hôpitaux de contagieux* (p. 445).

Dans certains pays (Norvège, en particulier), le transport de tout malade contagieux à l'hôpital spécial est obligatoire, que le malade soit riche ou pauvre.

b) **Isolement à domicile.** — Il est toujours difficile à réaliser complètement, et son insuffisance, surtout dans la classe pauvre, est souvent la cause de la diffusion des épidémies, en particulier chez les enfants. Lorsqu'on sera forcé d'y avoir recours, il faudra débarrasser la chambre de toutes les tentures, meubles et objets inutiles. Personne ne pourra entrer dans la chambre de l'isolé que le médecin et l'infirmier ou la personne de la famille en faisant fonction. L'un et l'autre seront astreints à observer rigoureusement les règles de l'antisepsie; car pour être complet, l'isolement doit prévoir l'empêchement de transporter au dehors les germes morbides provenant du malade. Non seulement on prendra soin de faire désinfecter les excreta du malade et tous les objets (linges, bassins, vaisselle) avec lesquels il est entré en contact, mais chacun s'attachera spécialement à se protéger par le port d'une blouse stérilisée, renvoyée aussitôt après à la désinfection et, ensuite, à se débarrasser, par un lavage antiseptique, des germes qui auraient pu se déposer sur les mains ou sur la tête. Les visites seront totalement interdites.

Dans certains pays, en Hollande par exemple, une pancarte, placée sur la porte de la maison, indique le nom de la maladie contagieuse qui fait l'objet de l'isolement.

c) **Méthode de Milne.** — Cette méthode réalise l'association d'un isolement relatif et de la désinfection.

Elle est applicable aux maladies contagieuses, dues à un virus dont l'habitat transitoire, durant autant que la phase de contagiosité, est le *carrefour rhino-pharyngé*, d'où il peut être expulsé soit dans l'air ambiant par la toux ou par la parole, soit sur la peau, soit enfin sur des objets au moyen de la salive et du mucus nasal, pharyngé ou bronchique.

Elle consiste : 1° à *isoler* le malade, sous une tente de gaze, qui arrête au passage les gouttelettes septiques, en le laissant dans une chambre ou une salle commune; 2° à *désinfecter* aussi précocement que possible le rhino-pharynx, constituant la base microbienne; 3° à *désinfecter* avec insistance tout le vêtement tégumentaire,

parce qu'il peut offrir des repaires secondaires aux microbes exportés du gîte rhino-pharyngé, par l'intermédiaire de la salive et du mucus.

Cette méthode, d'*application exceptionnelle*, quand l'isolement réel est impossible (grandes épidémies massives), est indiquée pour la rougeole, la scarlatine, la grippe, la diphtérie, la méningite cérébro-spinale épidémique, etc. On pourra souvent, surtout à domicile (logements exigus), s'inspirer des principes de cette méthode.

II. — ISOLEMENT ET TRAITEMENT DES PORTEURS DE GERMES

L'isolement doit s'appliquer non seulement aux malades, mais aux *porteurs de germes* qui, comme ces derniers, sont de dangereux *semeurs* de bacilles pathogènes, jouant un rôle considérable dans la diffusion des maladies contagieuses (voir p. 573).

L'isolement devra donc d'abord continuer après la guérison clinique, dans un certain nombre de maladies, le *convalescent* restant porteur de germes. Les convalescents de diphtérie, par exemple, peuvent conserver le bacille spécifique dans la gorge ou les fosses nasales pendant un temps assez long. Si parfois il disparaît en dix à quinze jours, en d'autres cas, il persiste plusieurs mois.

Les *porteurs sains*, qui hébergent le microbe, sans ressentir, du fait de sa présence, le moindre trouble, sont des agents d'autant plus importants de propagation de l'infection, qu'on ne s'en méfie pas. Ces porteurs sains sont souvent en proportions élevées dans l'entourage des malades (1,5, 10 p. 100); ils devraient être isolés au même titre que les malades et les porteurs convalescents.

Si pendant la guerre de 1914-1918, nous n'avons pas eu à déplorer, dans l'armée, d'épidémies étendues et meurtrières, nous le devons certainement en grande partie à la recherche et à l'isolement des porteurs de germes, qui étaient partout appliqués rigoureusement. Dans la population civile, cette mesure rencontrerait de très grandes difficultés; elles ne sont pas insurmontables. Dans nombre de cas (lycées, pensionnats, écoles, etc.), l'isolement des porteurs de germes pourrait être facilement obtenu.

On trouvera à l'occasion de l'étude épidémiologique de chaque maladie l'importance du rôle que jouent les porteurs de germes dans sa diffusion et les moyens actuels de dépistage.

Mais il ne suffit pas de dépister et d'isoler les porteurs de germes, il faut les *traiter* pendant leur isolement, pour les débarrasser, le plus rapidement possible, des micro-organismes infectieux qu'ils hébergent.

Ce sont surtout les porteurs de *germes rhino-pharyngés*, les plus fréquents et les plus dangereux, qu'il faut traiter activement.

Les *antiseptiques chimiques* employés sous forme de gargarisme (eau oxygénée, borate de soude, liqueur de Labarraque, etc.), donnent parfois des résultats. Le meilleur est le sérum salé à 9 p. 1 000, qui n'altère pas les cellules et agit mécaniquement par un phénomène d'exsudation et d'exosmose, de façon favorable, là où d'autres méthodes ont échoué.

Les badigeonnages (glycérine iodée, nitrate d'argent, etc.) sont douloureux, coagulent le mucus et empêchent ainsi l'action désinfectante de s'exercer.

Les substances colorantes (bleu de méthylène à 4 p. 100, jaune d'acridine, novarsenobenzol par instillation de quelques gouttes d'une solution de 0,15 pour 2 cm^3 d'eau) sont beaucoup plus efficaces et moins nocives pour les muqueuses.

Les fumigations avec de la formaldéhyde au quart ou les insufflations au sulfate neutre d'oxyquinoléine (Lisbonne), ont donné des résultats intéressants.

Les *méthodes biologiques et spécifiques* ne semblent pas avoir une grande action sur la disparition des germes : (sérums desséchés en insufflations ou en pastilles, antagonisme de certains microbes, etc.). Seuls les essais de vaccinothérapie au moyen d'auto-vaccins (préparés avec le microbe du porteur de germes), ont donné souvent des résultats favorables.

Les *agents physiques*, en applications locales, comptent des succès : air chaud (Robert Rendu, Dujarric de la Rivière, etc.), rayons X (R. Debré), rayons ultra-violets (Hervé, Fournier).

Le *plein air* est le meilleur moyen de stérilisation des porteurs de germes rhino-pharyngés. Ces derniers devraient être soignés à la campagne, comme le fait l'Assistance publique de Paris.

Les porteurs de germes tenaces sont surtout les *adénoïdiens*. Les cryptes amygdaliennes et les recessus de la muqueuse constituent des gîtes profonds où il est difficile d'atteindre les microbes infectieux. Il peut même, dans certains cas, être indiqué de pratiquer le *nettoyage chirurgical* du cavum et de la gorge, en s'entourant des précautions nécessaires et si l'état général du sujet le permet.

La stérilisation des *porteurs de germes intestinaux* est très difficile. La question ne se pose d'ailleurs que pour les porteurs de germes typhiques et paratyphiques (voir p. 640).

La lutte contre les porteurs de germes dont l'importance diminue devant les progrès des méthodes de vaccination préventive, rendra cependant encore de grands services pour réduire la diffusion de certaines épidémies.

CHAPITRE XXXVIII

LA DÉSINFECTION

La désinfection qui était envisagée par la loi du 15 février 1902 comme l'unique mesure de prophylaxie à appliquer dans la lutte contre les maladies contagieuses[1] n'est plus maintenant considérée que comme secondaire, constituant un complément de l'isolement.

Si, en effet, *la désinfection vise à la destruction des germes pathogènes émanés du malade, pour empêcher leur diffusion*, c'est surtout au *cours de la maladie*, dans les excreta et les secreta qui leur servent de véhicules qu'on aura des chances de les atteindre et de les détruire, quand ils possèdent encore leur virulence et leur pouvoir infectant. Mais sur les objets et dans les locaux, beaucoup disparaissent presque immédiatement (germe de la rougeole, méningocoques, etc.), les autres perdent rapidement leur virulence et même leur vitalité. La *désinfection finale*, c'est-à-dire celle des locaux, des meubles, après la guérison, le transport ou le décès du malade, apparaît donc inutile dans la plupart des cas et certains hygiénistes n'ont pas hésité à en demander la suppression totale (Chagas, etc.)[2]. On a vu p. 580, les maladies qui, en France, depuis le 16 mai 1936, doivent faire l'objet de la désinfection en cours de maladie seulement, ou, en plus, de la désinfection finale.

1. Vers 1900, on attribuait à la *contagion indirecte* par l'intermédiaire des objets et des locaux, le rôle principal dans la transmission des maladies contagieuses. On a vu page 573 que ce rôle est, en réalité, d'importance minime.

2. Voir A. Rochaix. La désinfection finale et la lutte contre les maladies contagieuses. *Mouvement sanitaire*, 30 septembre 1926 et La désinfection est-elle utile dans la lutte contre les maladies contagieuses. *Journal de médecine de Lyon*, 5 décembre 1932.

I. — DÉSINFECTION DANS LES MALADIES TRANSMISSIBLES

La désinfection sera pratiquée de façon différente, suivant les maladies contagieuses.

1° Maladies transmissibles par les déjections (fièvres typhoïde et paratyphoïde, dysenterie, choléra, maladies cholériformes). — Dans ce groupe de maladies, la désinfection logique doit consister dans la destruction des germes infectieux, à leur sortie du corps, avant qu'ils aient eu la possibilité de contaminer le voisinage, les eaux ou les aliments. La désinfection portera donc, avant tout, sur les *matières fécales* et les *urines*, qui seront reçues dans des vases, renfermant des solutions antiseptiques et qui devront être recouverts, pour mettre les matières à l'abri des mouches.

Elle doit atteindre, en outre, tous les objets qui ont été souillés par les excrétions, en particulier les draps de lit, les linges, etc.

D'autre part, la propreté du corps du malade, de ses orifices naturels, l'antisepsie des mains du médecin, des garde-malades, de toutes les personnes, qui entrent en contact avec le patient ou ses déjections, seront méticuleusement assurées. Les personnes qui préparent les aliments seront particulièrement surveillées.

La désinfection à la fin de la maladie sera avantageusement assurée par de grands lavages avec des solutions antiseptiques (voir plus loin). La literie (draps, matelas, etc.) sera étuvée (voir p. 598).

2° Maladies dont le contage est contenu dans les produits bucco-pharyngés et naso-bronchiques. — Ces maladies peuvent être partagées en deux groupes, celles dont le germe est résistant et peut vivre un certain temps dans le milieu extérieur : *diphtérie*, *tuberculose*, *scarlatine*; celles dont le germe est fragile, quoique souvent très diffusible et disparaît rapidement du milieu extérieur : *rougeole*, *rubéole*, *grippe*, *pneumonie*, *peste pneumonique*, *coqueluche*, *méningite cérébro-spinale épidémique*, *oreillons*.

Pour toutes ces maladies, la *désinfection en cours de maladie* devra être rigoureuse. On assurera une antisepsie complète des cavités et

des orifices du malade, en particulier des cavités bucco et naso-pharyngées. Les crachats devront être reçus, à leur expulsion, dans des récipients renfermant une solution antiseptique et ensuite détruits par la chaleur.

Les mouchoirs, linges divers, qui auront pu être souillés, par les produits bucco-pharyngés et naso-bronchiques, seront désinfectés au fur et à mesure de leur utilisation. Il en sera de même des ustensiles de table et autres objets qui auront servi aux malades.

De plus, toutes les personnes approchant ces malades auront également soin de désinfecter soigneusement leur gorge, leurs cavités nasales, leurs mains, leur visage, leurs vêtements.

Quant à la *désinfection finale*, elle sera utile pour le premier groupe de ces maladies : diphtérie, tuberculose, scarlatine. Elle est absolument sans utilité pour les autres, le germe, très fragile, disparaissant, aussitôt expulsé.

3° ***Maladies dont le contage est contenu dans les produits cutanés et autres sécrétions,*** *variole* (liquide des vésicules et des pustules, croûtes, produits de desquamations), *scarlatine* (squames), *peste bubonique* (matières issues des pustules ulcérées et gangrénées et des bubons), *infections puerpérales* (sécrétions vaginales, pus, lochies), *ophtalmie purulente des nouveau-nés* (pus provenant des yeux de l'enfant), *érysipèle* (sérosités et parcelles d'épiderme, détachées des surfaces enflammées), *conionctivite purulente ct ophtalmie granuleuse* (sécrétions oculaires), *teigne* (pellicules épidermiques du cuir chevelu).

Toutes ces maladies ne présentent pas la même importance, au point de vue des mesures de désinfection à appliquer. Celle-ci doit être particulièrement rigoureuse dans la *variole* : désinfection de la peau et des orifices naturels des malades, des excreta et de la chambre entière avec son contenu.

On trouvera dans les monographies consacrées aux maladies contagieuses les mesures de désinfection à appliquer.

4° ***Maladies dont le contage est contenu dans le milieu extérieur, dans le pus, mais dont la désinfection est particulièrement difficile à cause de l'existence des spores (tétanos, charbon).*** — Dans ces maladies, à agent pathogène sporulé, il faut de toute nécessité employer soit l'ébullition, pendant deux heures, soit des désinfectants chimiques chauds,

tels que le crésylol sodique, à 4 p. 100, pendant deux heures, soit, et mieux, la vapeur sous pression. Une exposition de vingt minutes à la vapeur sous pression à 115 degrés détruit sûrement les spores.

Autant que possible, après toute désinfection, les objets ou appartements seront aérés et exposés au soleil.

5° ***Maladies dont le contage est contenu dans le sang et propagé par les animaux.*** *Peste* (rats et puces), *paludisme* (anophèles), *fièvre jaune* (*Ædes Egypti*), *filariose* (moustiques), *dengue* (*Ædes Egypti*) *maladie du sommeil* (glossines), *fièvre récurrente* (punaises, tiques), *typhus exanthématique* (poux) etc.

Ces maladies relèvent de la *désinsection* et de la *dératisation* dont il sera parlé plus loin.

II. — LA DÉSINFECTION EN COURS DE MALADIE

C'est, comme nous l'avons vu, la seule véritablement utile dans la plupart des maladies contagieuses. Les infirmières visiteuses et les assistantes sociales joueront le principal rôle dans son application et sa surveillance.

1° ***Préparation de la chambre.*** — Les rideaux, tentures, tapis seront retirés; on laissera un minimum de meubles. Le lit sera placé au milieu de la chambre.

Les poussières du sol de la chambre seront enlevées, chaque jour, et brûlées; avant le balayage au torchon humide, on projettera sur le plancher de la sciure de bois, humectée d'une solution désinfectante.

2° ***Soins à prendre par le médecin et ses aides.*** — Les médecins, les infirmiers doivent, en entrant dans la chambre du malade, revêtir les habits de toile blanche, sur lesquels on aperçoit facilement les taches et qui peuvent être facilement désinfectés. L'infirmière soignante ne prendra pas ses repas dans la chambre du malade et, avant de manger, elle se désinfectera soigneusement les mains et la figure.

Les aliments, ayant séjourné dans la chambre du malade, ne devront être consommés, qu'après une nouvelle cuisson.

Le médecin et toute personne ayant été en contact avec le malade devront se désinfecter soigneusement les mains et même la figure, en cas de besoin.

3° **Soins à prendre pour l'entourage.** — Toutes les personnes de l'entourage du malade (famille, domestiques, etc.) devront se soumettre aux mêmes mesures. Il faudra exercer, à ce point de vue, une surveillance perpétuelle, veiller sur la femme de chambre, par exemple, pour qu'elle ne promène pas dans tout l'appartement le balai ou les linges servant au nettoyage de la chambre du malade, ne revête pas la « blouse isolante », à l'envers, appliquant ainsi contre ses vêtements la face externe infectée de ladite blouse, se lave les mains, etc. Une série de petites mesures, qui ont leur importance, devront ainsi être prises et souvent indiquées par le médecin.

4° **Désinfection du malade lui-même.** — Le malade devra être tenu très proprement : savonnage du corps, bains chauds, alcalins et savonneux, nettoyage des orifices naturels, à l'eau bouillie chaude, lavages de la bouche et du pharynx avec solution boriquée ou eau oxygénée diluée.

La désinfection du pharynx, capitale dans certaines maladies, sera tentée par des gargarismes à l'eau oxygénée diluée, la liqueur de Labarraque, etc., ou des badigeonnages (glycérine iodée à 1 p. 80, etc.). Les substances colorantes (bleu de méthylène à 4 p. 100, jaune d'acridine, etc.) sont plus efficaces et moins nocives pour les muqueuses. Les fumigations peuvent agir. Vincent et Bellot conseillent la formule suivante :

Iode	20 grammes.
Gaïacol.	2 —
Thymol.	0 gr. 2.
Alcool à 60 degrés	200 —

Pour les cavités nasales on emploiera, de préférence, l'huile résorcinée ou goménolée à 1/50.

Dans les maladies où il y a desquamation de l'épiderme, on oindra la peau du malade avec de l'huile ou une pommade à laquelle on aura joint un désinfectant (axonge benzoïnée, vaseline mentholée, huile phéniquée, etc.).

Tous les objets, tels que canules à lavages ou à lavements, thermomètres, seront conservés dans une solution antiseptique.

5° **Désinfection des excreta.** — Les selles, urines, peuvent renfermer les germes de la fièvre typhoïde, de la dysenterie, de la diarrhée estivale, du choléra et des maladies cholériformes; il importe donc de tuer tous ces germes, avant de se débarrasser de ces excreta.

Dans les hôpitaux modernes pour maladies contagieuses, on les incinère après les avoir mélangés à une quantité suffisante de sciure de bois.

Quand on n'a pas à sa disposition d'installation spéciale, il faut, avant de les envoyer à l'égout ou dans les fosses d'aisances, les mettre en *contact prolongé* avec les désinfectants chimiques.

En général, s'il s'agit de matières solides, l'immersion dans le désinfectant doit durer six heures au moins; pour les matières liquides une heure suffira.

De quelque substance chimique que l'on se serve, il faut en mettre un peu dans le fond du récipient qui doit recevoir les déjections, puis en ajouter après et bien mélanger le tout.

Le *lait de chaux*, à 20 p. 100, très bon marché, est très efficace pour la désinfection des excreta. On y ajoutera 1/5 à 1/10 de la totalité des matières à désinfecter. Richard et Chantemesse le recommandent particulièrement.

Le *chlorure de chaux* à 2 p. 100 est un excellent agent désinfectant pour les selles, en même temps qu'un puissant désodorisant. Ajouter aux matières la moitié de leur volume de cette solution. Il est essentiel que le chlorure de chaux soit bien mélangé avec les matières fécales à désinfecter.

Le *crésyl* à la dose de 8 à 10 grammes par litre de matières fécales fraîches, préféré par Vincent, agit en même temps comme désodorisant. Il faut se servir d'une solution de crésyl à 5 p. 100 et laisser en contact pendant vingt-quatre heures.

Le *crésylol sodique* du Codex sera avantageusement employé en solution forte à 4 p. 100.

Le *sulfate de cuivre* à 50 p. 100 est un excellent désinfectant dans la proportion du dixième du volume total.

La *formaline*, dans la proportion de 5 p. 100 par rapport à la masse totale et incorporée entièrement, pénètre profondément. Son action n'est pas gênée par la présence des matières albuminoïdes et assure une excellente désinfection.

Il faut se méfier de l'eau de Javel, du formol, etc., qui peuvent provoquer des accès de toux et prendre des précautions pour les éviter, au moment où l'on passe la bassine au malade.

Le *sublimé corrosif*, qui coagule les matières albuminoïdes, avec lesquelles il se combine, qui manque par conséquent de pénétration doit être rejeté en ce qui concerne la désinfection des excreta.

L'*acide phénique* devra aussi être rejeté.

Le *sulfate de fer* est encore très employé; en solution de 10 p. 100 mais ce n'est pas un désinfectant; c'est un excellent *désodorisant*.

Lorsque les *urines* sont émises à part, on les désinfectera avec de l'eau de Javel, du sulfate de cuivre, du lait de chaux, dans les mêmes proportions que précédemment.

Les *vomissements*, enfin, seront désinfectés par les mêmes produits ou le crésylol sodique.

6° **Désinfection des crachats** (*Pour les crachats tuberculeux, voir 3e Partie, chapitre spécial*). — Les crachats, non seulement de l'homme malade, mais de l'individu sain, peuvent disséminer les germes de la tuberculose, de la pneumonie, de la grippe infectieuse, de la diphtérie, de la peste bubonique et d'autres infections de l'appareil respiratoire.

Les crachats devront être recueillis dans des crachoirs avec un antiseptique. La solution de *lessive de soude*, à 10 p. 100, fluidifie les crachats et les désinfecte (pas pour la tuberculose). Le *lysol* ou le *lusoforme* à 2 p. 100 sont à conseiller. René Martin a mis en évidence l'action désinfectante du *crésylol sodique* à 2 p. 100 sur les crachats. Ce produit a cependant l'inconvénient de ne pas dissoudre les crachats.

On doit user de ces substances largement, bien les incorporer avec les crachats et les laisser en contact, au moins pendant une heure; en l'absence de toute solution antiseptique, on ne laissera pas les crachats se dessécher, mais on les couvrira avec un peu d'eau, en attendant qu'on puisse les brûler.

S'il s'agit d'une maladie chronique (tuberculose), le malade devra se munir d'un crachoir de poche, renfermant une petite quantité des solutions antiseptiques précitées. On peut cracher dans des mouchoirs de papier mince (mouchoirs japonais), à la condition de jeter ces papiers dans un étui métallique portatif et de les incinérer.

Dans la désinfection des crachats, on ne doit pas se servir de solution de sublimé pour les raisons indiquées à propos des excreta. Tout au plus, pourra-t-on se servir de sublimé additionné de chlorure de sodium.

L'acide phénique doit être également rejeté. Il coagule aussi, bien qu'à un moindre degré, les matières albuminoïdes.



Fig. 122. — Seau à linge.

De temps à autre, il sera nécessaire de faire bouillir les crachoirs dans de l'eau carbonatée.

7° ***Désinfection des linges.*** — Les linges (draps, chemises, mouchoirs, serviettes, blouses du personnel, etc.), souillés par les excreta et sécrétions de diverses natures, doivent, dans la chambre même du malade, être immédiatement placés soit dans des sacs à désinfection ou, à défaut, dans des draps mouillés avec une solution antiseptique, soit dans des récipients *en métal, facilement stérilisables*, pour les envoyer à la désinfection.

Il est beaucoup mieux de les plonger immédiatement dans un récipient (fig. 122) contenant de l'eau de Javel ou une solution à 4 p. 100 du mélange suivant :

Crésyline. . . .	50 parties.
Lessive de soude.	50 —
Savon noir . . .	20 parties.

ou encore du crésylol sodique en solution faible (2 p. 100).

Le tout est porté à l'étuve à la température de 60 degrés ou laissé à froid pendant une demi-journée dans la solution.

On peut encore traiter les linges par l'un des procédés ci-après :

Ebullition, pendant une heure au moins dans une lessive chaude au carbonate de soude ou à la cendre de bois (fig. 123).



Fig. 123. — Lessiveuse.

Trempage prolongé (six heures au moins) dans le crésylol sodique à 2 p. 100 ou dans la solution de formol du commerce à 40 p. 100. On peut ensuite faire passer ces linges dans une étuve à vapeur, pour achever la désinfection, mais, la plupart du temps, les opérations précédentes sont suffisantes.

8° ***Désinfection des vêtements.*** — Les vêtements ne pourront guère être placés dans des solutions désinfectantes; en général, d'ailleurs, ils sont, les vêtements intérieurs surtout, moins souillés que le linge. Aussi, la désinfection par la vapeur de formol leur est-elle parfaitement applicable. On fera séjourner les vêtements, dans le local rempli de vapeurs de formol, pendant dix heures environ. On pourra les désinfecter également par les étuves à vapeur et à gaz combinés (voir p. 601).

9° ***Désinfection des vêtements profondément souillés.*** — Dans ce cas, il est nécessaire d'employer les étuves qui permettent la pénétration suffisante des vapeurs antiseptiques. Il est possible, d'ailleurs, de réaliser, sans avoir besoin d'étuves spéciales, un espace clos (cuvier renversé, etc.), dans lequel la vapeur d'eau sera maintenue sous une faible pression et où l'on fera dégager, en même temps, des vapeurs antiseptiques. En l'absence de tout autre moyen de désinfection, les vêtements souillés seraient trempés dans une solution comme pour les linges.

10° ***Désinfection des services de table.*** — Après chaque repas, il faut recueillir les objets de table, cuillères, fourchettes, couteaux, verres, assiettes et plonger le tout dans une solution désinfectante ou de l'eau carbonatée, qu'on porte à l'ébullition, puis soigneusement les nettoyer.

11° ***Désinfection de l'eau des bains.*** — Avant d'envoyer l'eau du bain à l'égout, on aura soin de la désinfecter avec du lysol ou du formol, de façon à obtenir une solution au taux de 3 à 5 p. 100, ou avec du lait de chaux, dans la proportion de 2 p. 100.

12° ***Cabinets d'aisances.*** — Les cabinets d'aisances seront l'objet d'une propreté toute particulière. Ils devront être installés de telle façon que l'aération soit complète, aucune odeur ne devant s'en dégager. Les murs et la cuvette seront largement, au moins

deux fois par jour, nettoyés avec de l'eau bouillante, mêlée à un antiseptique, solution forte de sulfate de cuivre à 50 p. 1 000 ou bien du lait de chaux fraîchement préparé.

III. — DÉSINFECTION FINALE (APRÈS GUÉRISON, TRANSPORT OU DÉCÈS)

Quand la désinfection en cours de la maladie a été effectuée minutieusement, comme nous l'avons décrite, peu de microbes ont pu échapper à son action et diffuser dans le milieu extérieur. D'autre part, il n'y a que quelques agents pathogènes possédant une résistance suffisante pour survivre dans le milieu extérieur, (planchers, murs, meubles, etc.). On ne peut guère citer dans ce cas que les agents de la *variole*, de la *diphtérie*, de la *scarlatine*, de la *tuberculose*, surtout quand ils restent enrobés dans leurs véhicules d'émission (croûtes, fausses membranes, etc.), S'ils sont encore vivants, ils ont perdu, cependant, dans beaucoup de cas, leur pouvoir infectant. Dans ces cas, la désinfection des locaux pourra avoir une certaine utilité. La désinfection des literies (matelas, etc.) sera nécessaire surtout dans les maladies dont le germe est expulsé avec les matières fécales et les urines (voir p. 590). Linges et vêtements portés par le malade seront soumis aussi à la désinfection.

1º Désinfection des objets de literie. — La désinfection des matelas, traversins, oreillers, couvertures, etc., s'effectuera au moyen des étuves à désinfection. On y joindra les linges et vêtements qui auront servi à la fin de la maladie.

Les étuves à désinfection sont, soit à vapeur d'eau, soit à gaz (formol) et à vapeur combinés.

a) **Étuves à vapeur d'eau.** — La vapeur d'eau, saturée, a une grande puissance de pénétration et stérilise les objets, si la température est suffisamment élevée. On peut l'utiliser d'abord au moyen d'*étuves à vapeur sans pression*, telle l'étuve de Budan d'une ingénieuse simplicité. On peut la construire avec deux lessiveuses de dimensions inégales : la plus petite reçoit quelques litres d'eau et est placée sur un foyer; la plus grande, retournée, coiffe la première. Un panier de feuillard galvanisé reçoit les objets à désinfecter (fig. 123 et 123 *bis*).

Mais ce sont surtout les *étuves à vapeur sous pression*, dérivées de l'auto-

clave de Chamberland qu'on utilise couramment. Si la pression, dans ces appareils, atteint 2 atmosphères, la température intérieure est de plus de 120 degrés.

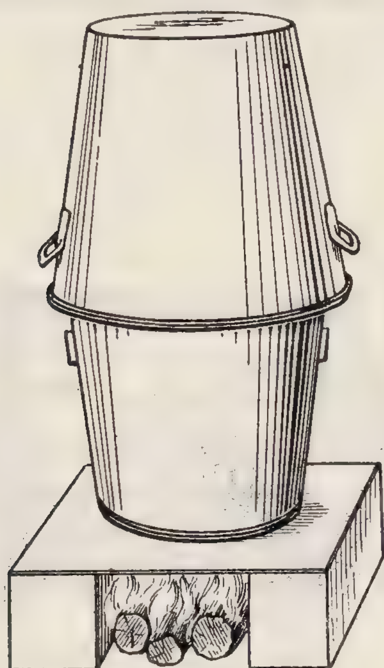


Fig. 123. — Étuve de Budan. Vue d'ensemble du dispositif.

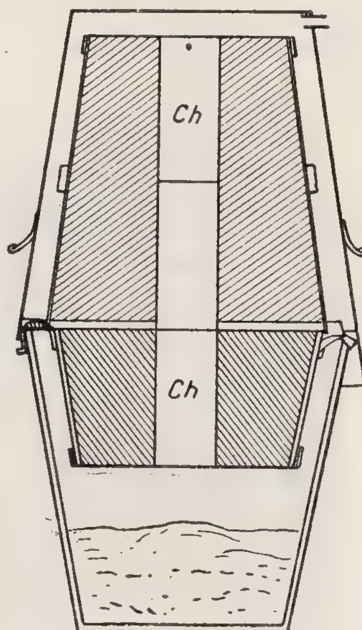


Fig. 123 *bis*. — Étuve de Budan. Coupe de l'ensemble.

A cette température, maintenue *pendant vingt minutes*, aucun microbe, sporulé ou non, ne résiste.

Les *étuves à vapeur dormante sous pression* [Geneste et Hescher (fig. 124),

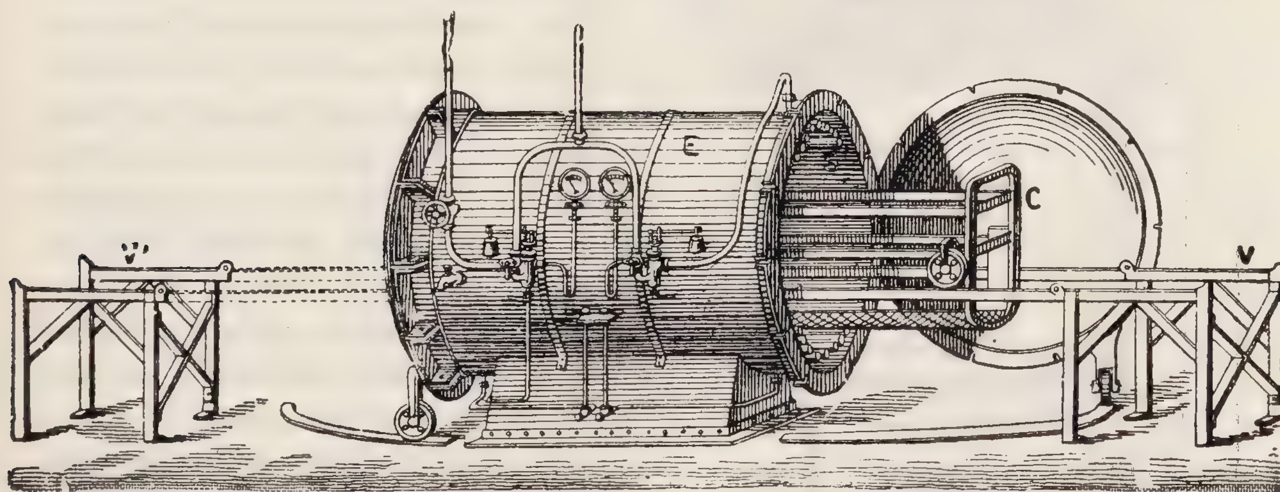


Fig. 124. — Étuve fixe de Geneste et Herscher.

Le Blanc, Dehaitre, etc.], sont très employées soit dans les stations de désinfection, soit sous la forme de locomobile (fig. 125), permettant d'aller pratiquer les opérations de désinfection sur place.

Le point capital dans la désinfection par la vapeur dormante sous pression est l'*expulsion de l'air*, compris dans les interstices des objets, par des décom-

pressions brusques, pour permettre à la vapeur de venir au contact des microbes pathogènes.

Les *étuves à vapeur circulante ou fluente sous pression* suppriment cet incon-

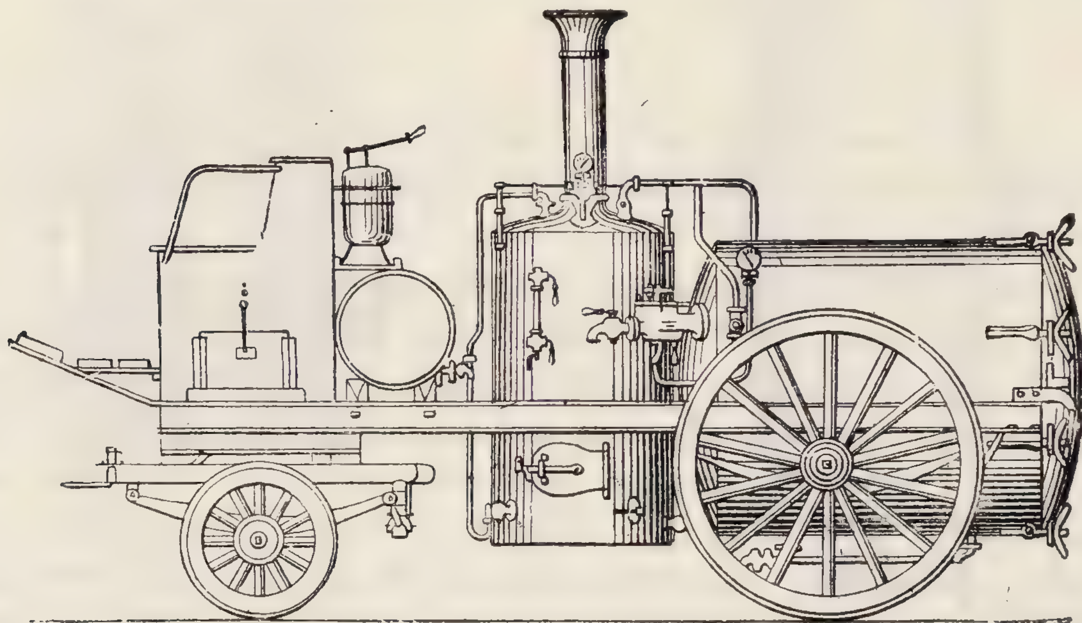


Fig. 125. — Étuve locomobile de Geneste et Herscher.

vénient. Les objets à désinfecter sont placés dans un courant de vapeur sous pression, qui chasse continuellement avec elle, l'air et les gaz accumulés dans les objets.

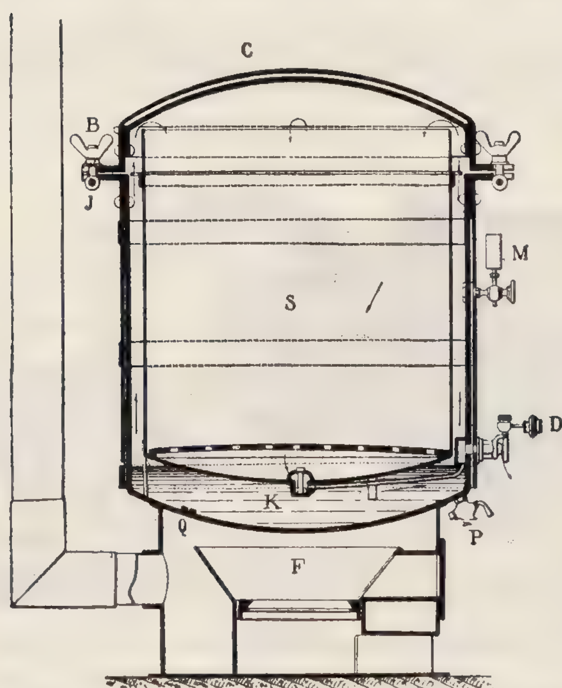


Fig. 126. — Coupe de l'étuve verticale de Vaillard et Besson.

Voici, à titre d'exemple, l'*étuve de Vaillard et Besson* (fig. 126 et 127). Sur un socle, constitué par le foyer, repose l'étuve constituée par deux cylindres concentriques. Le cylindre intérieur limite la chambre de désinfection.

L'espace, compris entre le fond de chaque cylindre, constitue la chaudière proprement dite (40 à 45 l.). La vapeur, produite dans cette chaudière, circule dans l'espace, ménagé entre les deux cylindres, aborde la chambre de désinfection par la partie supérieure et, après avoir circulé de haut en bas, s'échappe par la partie inférieure. Le fond du cylindre intérieur est, en effet, muni d'un orifice à soupape, très ingénieux, qui permet le passage de la vapeur d'eau condensée, de l'air entraîné, etc., sans qu'il y ait de commu-

nication, en sens contraire, entre la chaudière et la chambre de désinfection.

L'étuve fonctionne à une pression de 700 grammes, correspondant à 115 degrés, et l'opération est terminée au bout de vingt-cinq minutes.

Les étuves à vapeur ont l'avantage d'agir rapidement et efficacement, mais ont l'inconvénient d'altérer les peaux, fourrures, objets de cuir ou en caoutchouc et de détériorer quelque peu la laine, le crin, les tissus de soie.

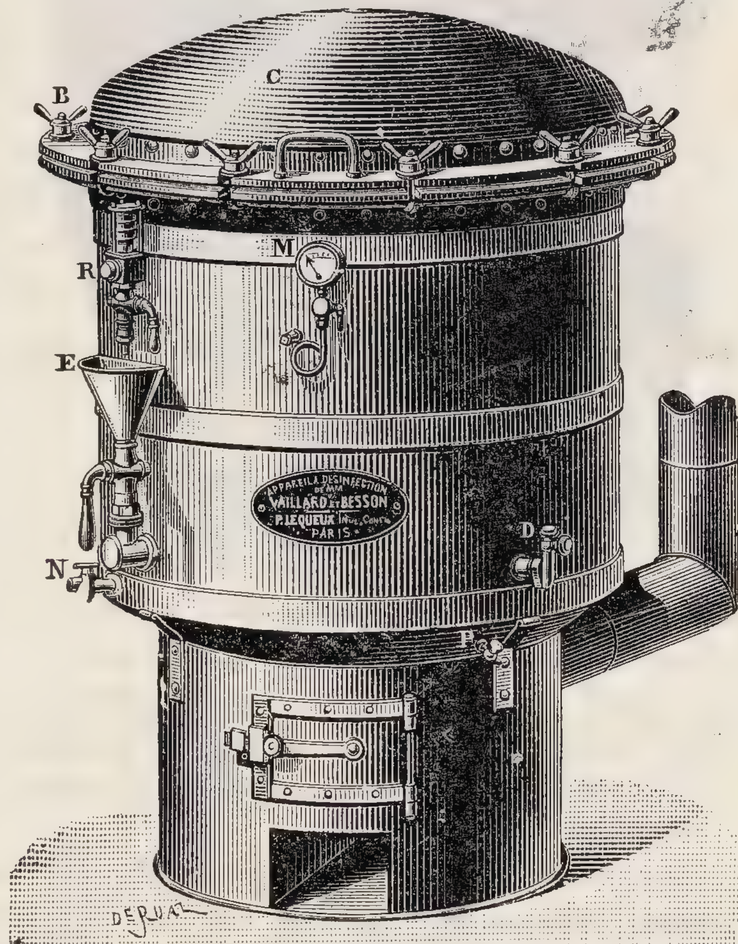


Fig. 127. — Étuve verticale Vaillard et Besson. — C, couvercle. — S, cylindre inférieur. — M, manomètre. — D, soupape. — K, orifice à soupape s'ouvrant de haut en bas — B, écrou. — J, cornière en fer. — N, robinet de niveau. — P, robinet de jauge. — F, foyer.

b) **Étuves à formol et à vapeur d'eau, à 75-85 degrés.** — Ces étuves réalisent la désinfection en profondeur, au moyen du formol (voir p. 603) associé à la vapeur d'eau à 75-85 degrés.

L'*étuve Gonin* (fig. 128) est constituée par deux cuves en tôle de fer, se superposant et s'emboîtant l'une dans l'autre. La cuve inférieure renferme un serpentin de circulation de chaleur servant à chauffer l'intérieur de l'étuve. Un récipient à eau, surmontant un coffre de chaleur, chauffé par une lampe Baku, fournit la vapeur d'eau. Le formol est produit par deux « fumigators » placés à deux angles de l'appareil. Une étagère démontable reçoit les objets à désinfecter. On porte l'étuve à + 85 degrés et on la maintient à cette température pendant deux heures.

L'*étuve Fournier* (fig. 129) réalise également la désinfection en profondeur au moyen d'un mélange gazeux de formacétone et de vapeur d'eau à 75-80 degrés. La durée de l'opération doit être de deux heures dix minutes.

L'*étuve Dechosal* est particulièrement efficace; en raison d'un dispositif spécial qui permet d'envoyer directement dans l'étuve de la vapeur d'eau surchauffée. Elle est, d'autre part, économique, grâce à un dispositif calorifuge qui réduit au minimum la déperdition de chaleur.

Toutes ces étuves à formol et à vapeur d'eau combinés sont aussi efficaces que les étuves à vapeur sous pression, mais l'opération dure longtemps (deux heures au moins, au lieu de vingt minutes). Par contre, elles ne détériorent pas, comme ces dernières, les objets en peau, en cuir, les fourrures, les livres, etc., et leur poids restreint permet de les transporter facilement et rapidement (par automobile) au loin, dans les villages contaminés et de les faire ainsi fonctionner sur place.

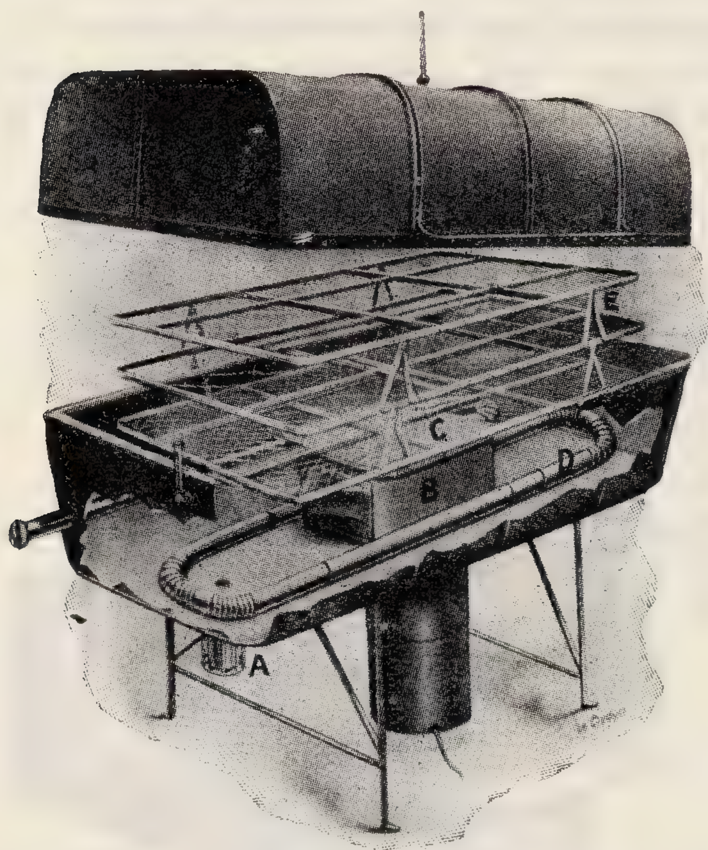


Fig. 128. — Étuve Gonin. — A, fumigator. — B, coffre de chaleur. — C, producteur de vapeur. — D, serpentin. — E, étagères pour les objets à désinfecter.

2° ***Désinfection des locaux.*** — Quand le malade aura quitté la chambre, on laissera les fenêtres ouvertes, puis on désinfectera. Pour cela, on enlèvera la literie, les tapis, les couvertures, les meubles rembourrés et tous les objets profondément souillés ou dont la désinfection est difficile et qui sera traitée à part.

Les petits objets à usage personnel des malades, jouets, crayons, fournitures de bureau, porte-monnaie, etc., seront brûlés toutes les fois que cela sera possible.

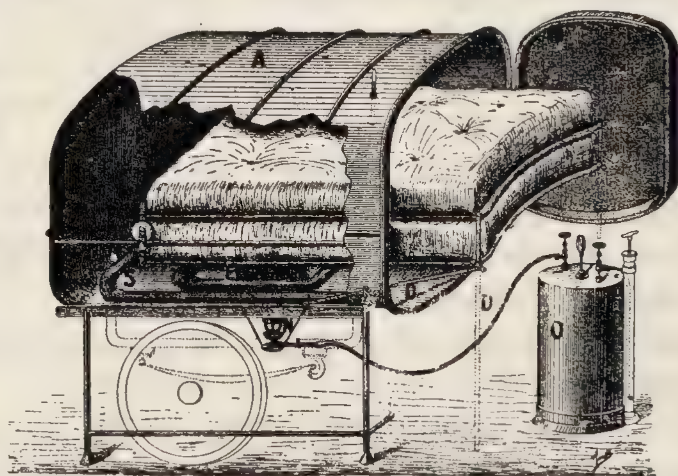


Fig. 129. — Étuve Fournier à la formacétone. — A, coupe de l'étuve démontable en deux parties. — E, évaporateur. — S, serpentin de chauffage. — B, brûleur. — O, récipient à pétrole. — D, support articulé du chariot.

Puis, on lavera le parquet, les soubassements, avec de l'eau de Javel à 1 p. 50.

Pour tout ce qui est literie en fer, tables de nuit en métal, on peut savonner d'abord, puis utiliser les solutions de lysol, lysoforme, de crésol. On fera bouillir les urinaux, vases de nuit, crachoirs, dans une solution sodique.

On désinfectera ensuite la pièce proprement dite. Pour cela, on fermera hermétiquement toutes les ouvertures et on bouchera soigneusement avec des bandes de papier toutes les fentes. Les meubles seront éloignés des murs. Les tiroirs et les portes des armoires, commodes, etc., seront ouverts. Les meubles, non munis de pieds, devront être soulevés à l'aide d'un coin, le sommier des lits dressé, les tapis, les édredons, les couvertures, suspendus à des cordes et les rideaux étendus pour faire disparaître les plis au niveau des embrasses. Les tableaux, les glaces, les vitrines pourront être laissés en place. On fera alors agir un désinfectant gazeux, le formol.

L'*anhydride sulfureux* a joui autrefois d'une grande vogue, mais s'il est un excellent désinsectisant (voir p. 611) c'est un germicide insuffisant.

Le *formol*, ou *aldéhyde formique*, est pratiquement le seul utilisé depuis qu'en 1888, Trillat a découvert ses hautes qualités antiseptiques.

La formaldéhyde se *polymérise* facilement, en donnant suivant les conditions, soit de la *paraformaldéhyde*, masse blanche, insoluble dans l'eau, soit du *trioxyméthylène*, qui, par volatilisation, reproduit la formaldéhyde, poids pour poids. Aussi, utilise-t-on souvent la combustion du trioxyméthylène pour la production du formol.

La formaldéhyde forme, avec l'ammoniaque, de l'*hexaméthylène-tétramine* (utilisé en médecine sous le nom d'urotropine). On met à profit cette propriété pour neutraliser le formol, après la désinfection.

Les vapeurs de formol ont une densité sensiblement égale à celle de l'air et sont très diffusibles, d'où résulte l'indication de boucher hermétiquement les pièces que l'on veut désinfecter avec le formol.

Dans le but d'appliquer ce germicide puissant à la désinfection des locaux, des expériences ont été faites dans des chambres, cubant plus de 100 mètres cubes. Les résultats ont été concluants, pourvu que le local fût *saturé* de vapeurs de formol.

Mais on constata que, dans ces conditions, la majeure partie de la formaldéhyde se condense immédiatement à la surface des murs, si bien qu'on attribua l'action antiseptique non pas au gaz, mais à la solution de formaldéhyde, résultant de sa condensation à la surface des objets. On en conclut qu'il fallait charger l'atmosphère du local à désinfecter de *vapeur d'eau*. Des expériences échouèrent dans des essais de désinfection, malgré l'adjonction de vapeur d'eau, et l'on considéra le formol comme un *désinfectant en surface*, devant être réservé exclusivement à la désinfection des locaux.

En 1906, Perdrix montra qu'en faisant intervenir une température suffisam-

ment élevée (80°), on augmente non seulement le pouvoir bactéricide du formol, mais sa puissance de pénétration. C'était là un fait très important qui permettait d'appliquer le formol à la *désinfection en profondeur* et, qui est le principe des étuves à vapeur d'eau et à formol combinés, dont nous avons parlé.

Les procédés pour l'utilisation du formol à l'état de vapeur sont nombreux, mais, quel que soit le procédé, la dose à employer doit correspondre à 4 grammes de formol par mètre cube et la durée de contact doit être au moins de sept heures.

a) **Volatilisation de solutions de formol.** — On a d'abord chauffé simplement une solution de formol dans un récipient muni d'une tubulure, placé sur une surface de chauffe pour l'évaporer dans le local à désinfecter. Mais la concentration qui résulte de l'évaporation transforme la formaldéhyde en ses polymères, la paraformaldéhyde et le tryoxyméthylène, sans action bactéricide; ce qui appauvrit la solution en produits actifs.

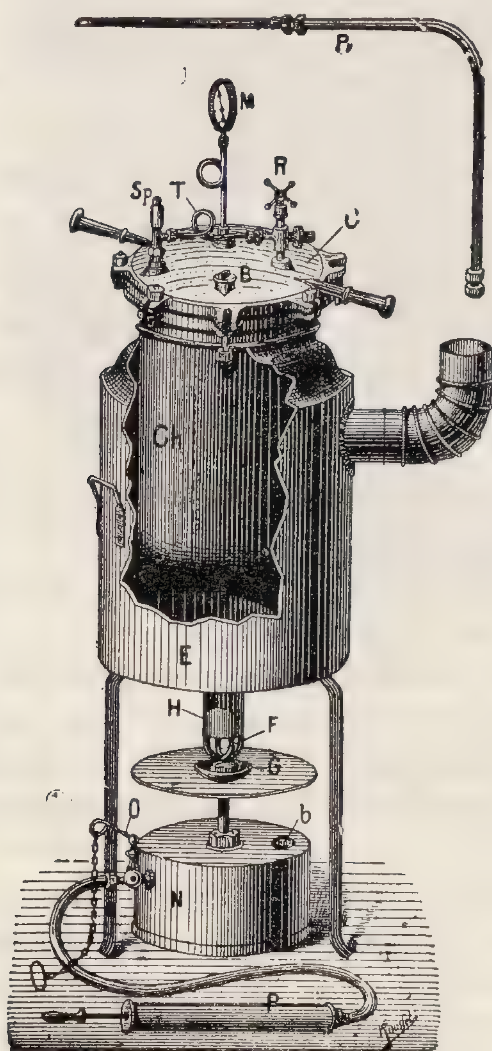


Fig. 130. — Vaporipe Fournier. — E, enveloppe, surtout de la chaudière. — Ch., chaudière timbrée à 3 kilos. — Sp., soupape à ressort. — B, bouchon de remplissage. — Pr., projecteur. — R, robinet à pointeau pour les projections de formacétone. — N, naphteuse.

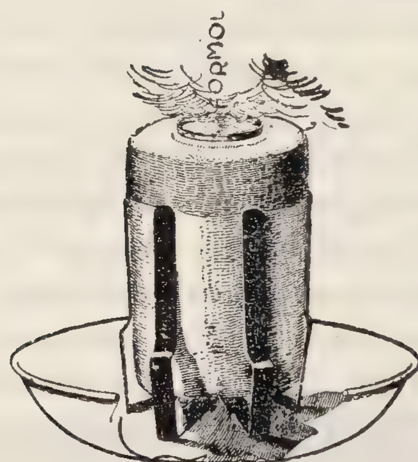


Fig. 131. — Fumigator en combustion.

Aussi a-t-on cherché à empêcher la polymérisation par l'addition de certaines substances, chlorure de calcium (formochlorol), acétone (formacétone), glycérine (glycoformol), menthol (holzène).

L'*autoclave formogène de Trillat* utilise le formochlorol. C'est un autoclave d'une contenance de 5 litres, qui permet de faire pénétrer les vapeurs de formol, sous une pression de 3 à 4 atmosphères, par le trou de la serrure, dans le local à désinfecter. La dose doit être de 15 gr. 4 de formochlorol par mètre cube, la durée de contact de sept heures.

L'*appareil vaporigène dit formogène de Dehaître* et *l'autoclave formogène de Gourdon* sont analogues.

Le *vaporipe Fournier* (fig. 130) emploie la formacétone à la dose de 36 centimètres cubes par mètre cube de local.

b) **Volatilisation du trioxyméthylène.** — La combustion du trioxyméthylène donne du formol.

Les *fumigators* (fig. 131) sont de petites cartouches métalliques renfermant du trioxyméthylène. Elles sont entourées d'une pâte combustible, brûlant sans flamme et portant rapidement la substance antiseptique connue dans la cartouche à une température suffisante pour la transformer en formaldéhyde. Le fumigator est commode; il ne nécessite aucun appareil et réduit au minimum le personnel nécessaire pour pratiquer une désinfection. Un fumigator désinfecte 13 mètres cubes.



Fig. 132. — Aldor formogène.

La durée du contact doit être de sept heures. Mais l'inconvénient est que la production du gaz se fait à sec, alors que l'humidité est nécessaire à l'activité de son pouvoir désinfectant.

L'*Aldor formogène* (fig. 132) analogue aux fumigators donne les mêmes résultats.

Au lieu d'employer le trioxyméthylène sous forme de poudre, on peut se servir de pastilles obtenues par simple compression. Parfois on l'incorpore au Kieselgur, au plâtre (formalithe, sanolithe, etc.).

Le *formolateur Helios* (fig. 133 et 134) utilise des pastilles de trioxyméthylène, qu'on place dans un panier de toile métallique, supporté par une cheminée en tôle, à la base de laquelle est disposée une lampe à alcool. La chaleur produit la décomposition et la volatilisation des pastilles de trioxyméthylène. On doit brûler 30 pastilles de 1 gramme de trioxyméthylène pour chaque 10 mètres cubes de local à désinfecter. La durée du contact doit être de sept heures. Cet appareil est passible du même reproche que le fumigator. Aussi l'a-t-on perfectionné.

La désinfection terminée, l'appartement est ouvert et aéré avec soin. On peut préalablement neutraliser l'excès de formol par l'ammo-

niaque, en le laissant s'évaporer dans des plats ou des cuvettes

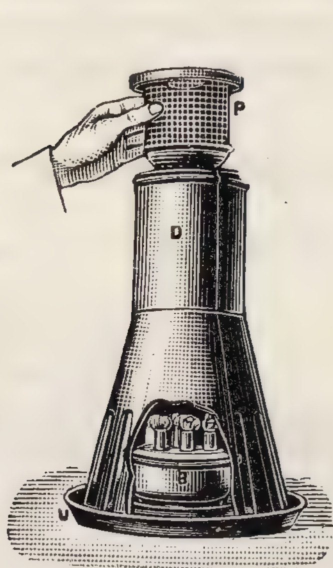


Fig. 133.
Formolateur Helios simple.

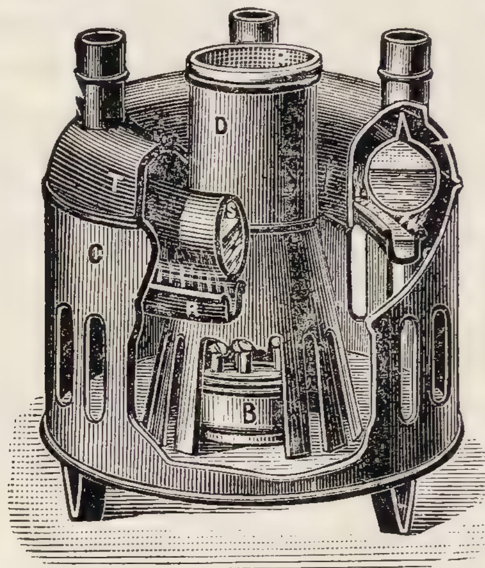


Fig. 134.
Formolateur Helios combiné.

réparties à travers la chambre, à raison de 1 litre par 100 mètres cubes. Il se forme de l'hexaméthylène-tétramine.

c) **Pulvérisation des solutions désinfectantes.** — Enfin on peut simplement, pour désinfecter un local, *pulvériser* les solutions chimiques à l'aide d'appareils spéciaux. Les solutions ordinairement utilisées dans ce but sont celles de formol ou de crésylol sodique à 4 p. 100.



Fig. 135. — Pulvérisateur Vermorel.

On peut se servir des pulvérisateurs, employés en agriculture (fig. 135) ou d'appareils construits spécialement dans le but de la désinfection, comme celui de Geneste-Herscher.

On peut aussi se contenter de *grands lavages* des murs et des planchers avec les mêmes solutions désinfectantes.

3° ***Désinfection des livres, lettres, etc.*** — C'était autrefois une grande préoccupation. Si on peut les brûler, il n'y faut pas manquer. On peut utiliser des appareils basés sur l'action simultanée de la formaldéhyde et de la chaleur.

Si l'on n'a que peu de livres à désinfecter, et si l'on ne dispose pas d'appareil spécial, on les désinfectera, en laissant tomber deux ou trois gouttes d'une solution de formaline, toutes les pages ou toutes les deux pages, en ayant soin de bien distribuer les gouttes. Le livre est placé ensuite dans une boîte fermant hermétiquement et préalablement humectée de formaldéhyde. On tient cette boîte fermée vingt-quatre heures, dans un endroit chaud.

4° ***Désinfection des wagons et des voitures.*** — La désinfection des wagons et des voitures se fait, comme celle des locaux, en insistant sur le parquet, les banquettes et les coussins. Dans les wagons de chemins de fer, tous les objets mobiles (rideaux, tapis, coussins, etc.) seront enlevés et désinfectés à l'étuve ou dans la chambre à formol. Les cabinets de toilette, water-closets et les crachoirs devront retenir, d'une façon toute particulière, l'attention des désinfecteurs.

En somme, la désinfection finale n'a prophylactiquement qu'une utilité très relative et dans un nombre de cas restreints. Elle constitue cependant un « coup de balai final », qui aura au moins l'avantage de nettoyer un logis qui ne l'avait peut-être pas été depuis longtemps.

IV. — LA MÉTHODE D'IMPRÉGNATION (DÉSINFECTION PERMANENTE)

Cette nouvelle méthode, due aux travaux de Risler, consiste à imprégner le milieu d'antiseptiques, pour assurer une *désinfection permanente*. Elle vise deux buts; rendre les parois d'un local et son contenu antiseptiques, pour assurer la destruction des microbes, au fur et à mesure qu'ils tombent dans le milieu extérieur, et en second lieu, imprégner l'atmosphère pour tuer les germes pathogènes avant qu'ils aient pénétré dans les cavités bucco-pharyngées.

L'imprégnation des locaux est réalisée au moyen de résines, avec comme antiseptique, surtout l'essence de thym, et porte non seulement sur le sol, les parois, mais sur les tapis, les étoffes, les peintures et enduits, les linoléums, etc.

L'imprégnation de l'atmosphère est obtenue à l'aide d'un nébulisateur ou d'un atomiseur, projetant une suspension colloïdale, particulièrement fine, condition indispensable si l'on veut que le liquide vaporisé reste véritablement en suspension dans l'atmosphère. C est encore l'essence de thym qui est utilisée. On réalise ainsi, non seulement la désinfection de l'air, mais d'une façon permanente celle des voies respiratoires supérieures des individus qui vivent dans le milieu. Trillat a repris ces dernières recherches avec succès.

Cette méthode est de date trop récente pour qu'on puisse porter sur elle une appréciation définitive, mais le principe en est intéressant; elle mérite d'être appliquée.

V. — ORGANISATION DE LA DÉSINFECTION PUBLIQUE EN FRANCE

La loi du 15 février 1902, avait accordé à la désinfection non seulement une place prééminente, mais exclusive, dans la prophylaxie des maladies contagieuses. Elle avait de plus, rendu obligatoire la désinfection pour toute maladie à déclaration obligatoire (article 7). Nous avons vu page 580, les modifications apportées par le décret du 16 mai 1936, à ce point de vue.

D'après la loi de 1902, et le décret du 10 juillet 1906, les services de désinfection sont, soit départementaux, soit municipaux (ces derniers dans les villes pourvues d'un bureau d'hygiène).

Dans les départements, le service est sous la direction et le contrôle de l'Inspecteur départemental d'hygiène, qui reçoit les déclarations de maladies contagieuses et qui doit envoyer, aussitôt que possible, le personnel désinfecteur, pour organiser la désinfection en cours de maladie, suivant les directives que nous avons indiquées. Des étuves, montées sur automobiles, vont opérer la désinfection finale après la guérison, le transport ou le décès du malade.

Les villes, pourvues d'un bureau d'hygiène, doivent posséder un service de désinfection autonome. Ce service ne diffère pas essentiellement du service départemental; mais dans la ville, le champ d'action est restreint tout en agissant sur une population dense et nombreuse. Aussi les moyens de locomotion n'ont pas besoin d'être aussi rapides. Il sera avantageux pour les villes de posséder une *station de désinfection, spécialement aménagée* (fig. 136), en vue de faire face à un grand nombre de désinfections, auquel on adjoin-

drait une station de désinfection, d'*épouillage*, en particulier. Deux voitures, l'une pour les objets souillés, l'autre pour les objets désinfectés, assureraient le transport dans les deux sens.

Cette station servira pour la désinfection des objets souillés en profondeur (literie, linges, etc.), quand la nécessité s'en fera sentir,

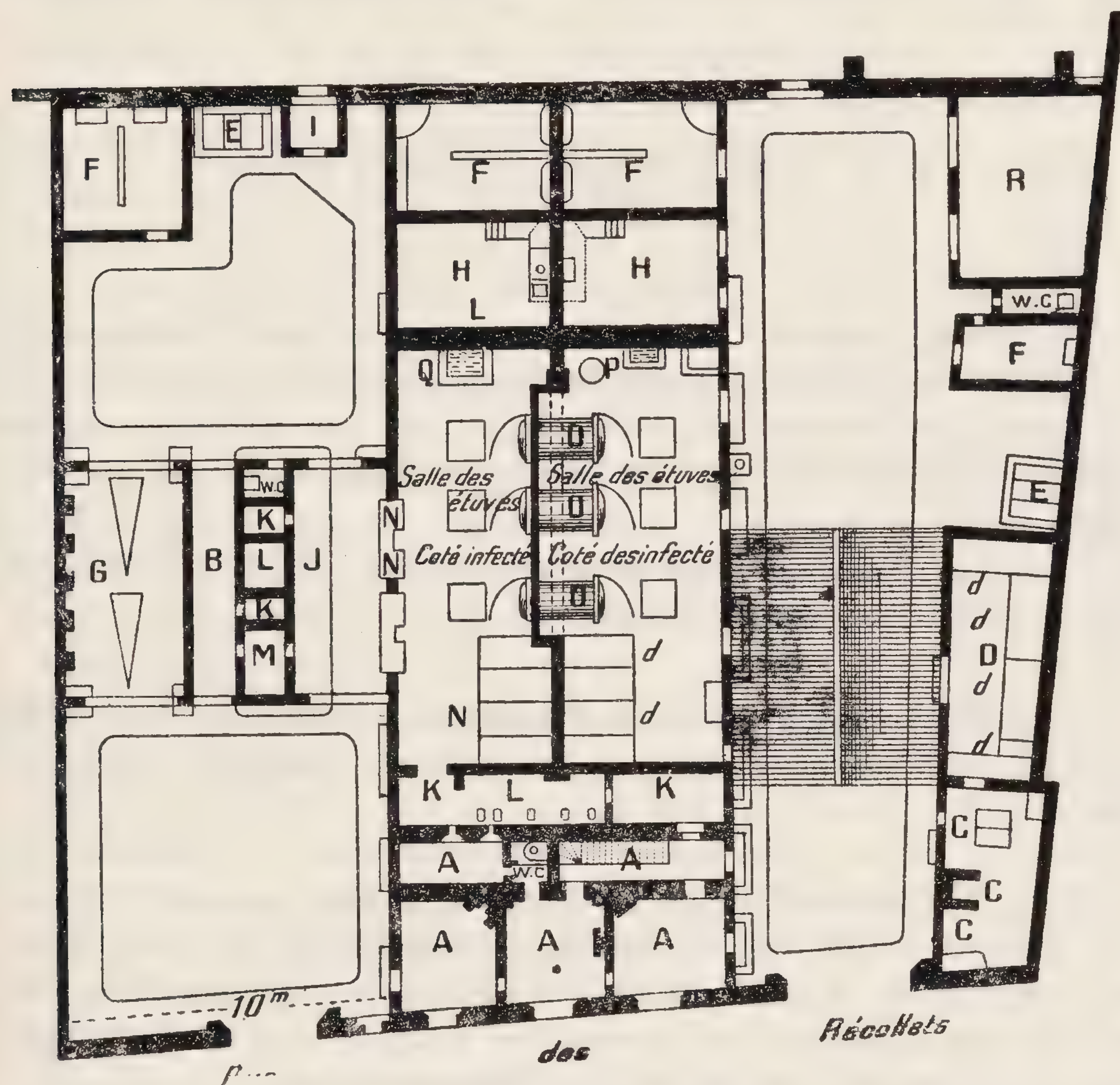


Fig. 136. — Poste de désinfection de la rue des Récollets (Paris).

mais on n'oubliera pas que c'est la désinfection en cours de maladie qui doit être l'objet des préoccupations du directeur du bureau municipal d'hygiène.

Au point de vue du personnel, on a tendance actuellement à réduire le rôle du chef de poste de désinfection et de ses aides, aux opérations, de plus en plus rares, de la désinfection finale et à confier aux infirmières visiteuses le soin d'assurer la désinfection en cours de maladie, en même temps que les autres mesures d'assistance prophylactique et l'éducation de l'entourage du malade.

CHAPITRE XXXIX

LA DÉSINSECTISATION

Nous avons vu page 572, le rôle important et parfois obligatoire, des insectes et acariens, dans la transmission des maladies. La lutte contre ces intermédiaires dangereux, est une mesure non seulement utile, mais absolument indispensable pour un certain nombre d'entre elles.

Les moyens différents suivant qu'il s'agit des insectes adultes ou de leurs œufs, larves et nymphes :

1º ***Destruction des insectes adultes.*** — On peut faire appel aux gaz et poudres insecticides ou aux lampes spéciales, construites dans ce but.

a) **Gaz et poudres insecticides.** — La plupart des agents germicides sont aussi des insecticides. Il y a cependant des exceptions : la formaldéhyde, qui est un de nos plus puissants germicides, n'a que très peu d'action sur les insectes adultes. L'anhydride sulfureux, au contraire, est un excellent désinsectisant.

Le *soufre* peut être employé à l'état pulvérulent, sur les surfaces où l'on trouve des insectes. C'est là un procédé peu efficace, il est ordinairement utilisé sous forme d'anhydride sulfureux.

La *combustion du soufre* est à la fois le plus facile, le moins coûteux et le plus efficace des procédés de désinsectisation. Il suffit d'un pot de fer qu'on remplira de soufre pulvérisé et qu'on placera dans les locaux à désinsecter. On allumera le soufre au moyen de charbons ardents, d'un feu de bois, mais le meilleur procédé est l'*allumage à l'alcool*. On creuse un petit trou dans le soufre, on imbibe largement d'alcool et on allume. Si le soufre est disposé dans le pot, en forme de butte, la flamme peut s'éteindre.

Il faut 80 grammes de soufre par mètre cube pour obtenir une désinsectisation complète, au bout d'une heure.

Au point de vue qui nous occupe, l'anhydride sulfureux est aussi efficace à l'état sec qu'à l'état humide, alors qu'à l'état sec, il n'a aucune action sur les bactéries.

D'autres appareils (Clayton, etc.) seront décrits à propos de la dératisation.

On peut employer également des solutions d'anhydride sulfureux. Elles ont l'avantage de produire un grand volume de gaz en peu de temps, d'où diffusion de ce gaz dans tous les coins d'une pièce, beaucoup plus rapidement que cela n'est possible par les méthodes plus lentes de combustion du soufre; c'est un avantage considérable, mais le procédé est beaucoup plus coûteux.

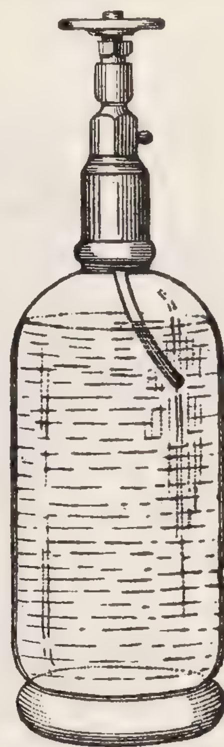


Fig. 137. — Siphon de SO^2.

500 grammes de soufre (S = 32) produisant environ 1 kilogramme d'anhydride sulfureux ($SO^2 = 64$), il faudra donc, dans la pratique, employer un poids double d'anhydride sulfureux liquide.

L'utilisation des solutions est très simple : si le liquide est renfermé dans de petits bidons en étain, il suffit de couper, à la fois sur un nombre de bidons suffisant, le petit tuyau de plomb qui se trouve au sommet et de renverser le contenu dans une cuvette ordinaire ou dans un pot en fer où le liquide se volatilisera rapidement. L'opérateur doit faire vite et être prêt à quitter immédiatement la chambre et à fermer la porte.

Si l'on a affaire, au contraire, à des siphons de verre ou de métal, la quantité d'anhydride sulfureux liquide sera projetée de dehors, au moyen d'un petit tuyau passé à travers le trou de la serrure ou toute autre ouverture convenable. La pression, qui est à l'intérieur du siphon, suffit pour chasser le liquide (fig. 137).

D'autres appareils permettent la sulfuration en grand (Marot, etc.), au moyen de l'anhydride sulfureux liquide; nous les décrirons à propos de la dératisation.

L'appareil Notyalc à l'anhydride sulfureux sulfurique est particulièrement efficace (voir p. 622).

L'acide cyanhydrique est un insecticide très actif, mais sa nature extrêmement toxique nécessite les plus grands soins dans son emploi.

On doit le proscrire pour la désinsectisation des locaux ordinaires; mais pour les greniers, les hangars, les cales de navire et tous les autres lieux inhabités, il pourra rendre des services.

Son meilleur mode d'obtention est de faire agir l'acide sulfurique dilué sur le cyanure de potassium. Les proportions sont les suivantes :

Cyanure de potassium.	1 gramme.
Acide sulfurique	1 gr. 50.
Eau.	2 gr. 25.

La quantité de gaz nécessaire, exprimée en cyanure, est de 20 grammes pour 3 mètres cubes.

Le procédé de l'acide cyanhydrique n'a qu'un emploi très limité. La moindre imprudence peut coûter une vie.

Le *pyrèthre* est un insecticide très populaire, sans danger, mais sans grande efficacité. On l'emploie sous forme de poudre sèche et on le fait brûler. En Italie, on utilise beaucoup des cônes, constitués par un mélange de poudre de pyrèthre et de chrysanthème, et connus sous le nom de fidibus, de zanzolina, etc.

Signalons que les règlements de l'armée, aux Etats-Unis, exigent que l'on brûle 1 kilogramme de poudre de pyrèthre par 14 mètres cubes d'air, pour la destruction des moustiques dans un espace clos.

Les *fumées* sont utilisées dans quelques pays. Elles ne font qu'éloigner les insectes, sans les tuer.

b) **Lampes spéciales.** — On peut également détruire les moustiques au moyen de lampes spéciales qui les attirent et les brûlent.

En Amérique, on a conseillé de placer dans le voisinage des maisons de campagne, des lampes pourvues, en dessous, d'un plateau contenant du pétrole : les moustiques, au lieu de pénétrer dans les chambres, se portent vers ces lampes et tombent en grand nombre dans le pétrole.

Laveran propose de remplacer ces lampes par les lampes à acétylène, qui sont employées dans les pays à vignobles pour la destruction de la pyrale (fig. 138).

Ces procédés n'ont pas une très grande valeur.

Préférables sont les lampes qui permettent de rechercher les moustiques sur les parois et de les y brûler. La plus connue et la plus pratique est la *Swatowlamp* (fig. 139). Le foyer est enfermé dans une

enveloppe métallique à deux ouvertures, une ouverture supérieure et une large ouverture latérale à auvent qu'on place sur les moustiques fixés sur une paroi. Ils pénètrent dans l'enveloppe, passent sur la flamme et sont de la sorte brûlés.

c) **Moyens mécaniques**. — Les moustiquaires de lit, les voilettes, les gants, les grillages métalliques, qu'on place aux ouvertures des

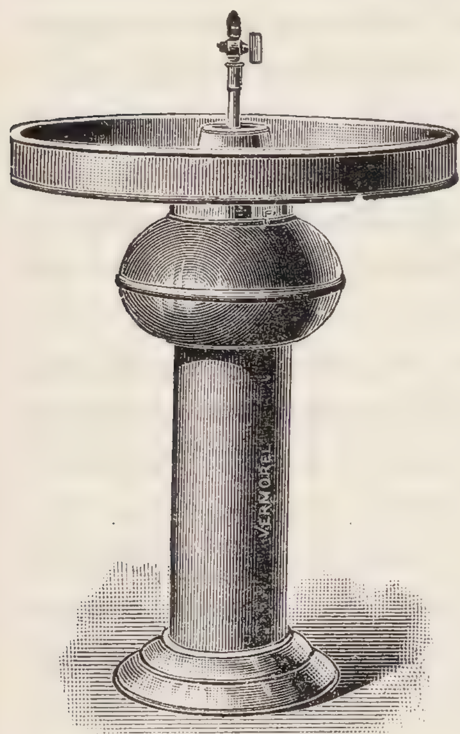


Fig. 138. — Lampe à acétylène pour destruction des moustiques (phare Méduse-Vermorel).

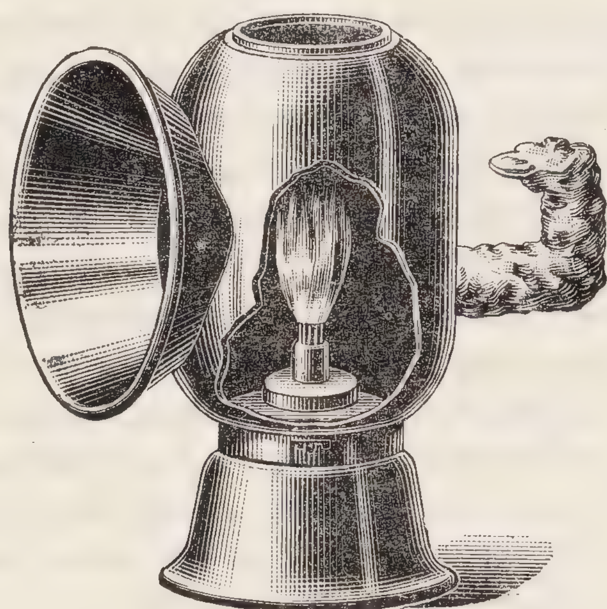


Fig. 139. — Swatowlamp.

habitations, sont des moyens très importants de défense contre les moustiques, mais ce ne sont pas véritablement des moyens de destruction des insectes. On trouvera leur description dans la partie consacrée à la prophylaxie du paludisme et de la fièvre jaune.

2° ***Destruction des larves***. — Pour la lutte contre les moustiques (paludisme, fièvre jaune, etc.), les mesures antilarvaires sont beaucoup plus efficaces que celles qui visent les insectes adultes. On peut les diviser en grandes mesures antilarvaires, destinées à changer la face d'un pays, à modifier profondément les gîtes à moustiques et en petites mesures antilarvaires, qui tiennent simplement en échec leur multiplication.

a) **Grandes mesures antilarvaires.** — Les *dessèchements* sont celles, dont l'homme connaissait la vertu souveraine dans l'assainissement des régions fiévreuses, bien avant la découverte du rôle pathogène des moustiques. Les *cours d'eau* ne sont pas dangereux, à condition d'avoir une certaine vitesse, de n'être pas encombrés par des herbes et d'avoir une certaine profondeur. Parfois, l'eau d'une rivière, pénétrant horizontalement à travers ses berges, crée, par ces fuites, des gîtes tout le long du cours d'eau : le remède consiste en deux canaux, creusés sur les deux rives, parallèles au lit.

Les *lacs* à eau profonde, poissonneuse, remuée par les vents, aux rives nues et accores, ne contiennent jamais de larves de moustiques. Les eaux *stagnantes* sont, au contraire, les gîtes-types : marais, étangs, mares, sources limpides et tranquilles. Il faut transformer ces eaux stagnantes en eaux vives ou les tarir.

Ce double but est rempli par les travaux de *drainage du sol*, qui consistent dans le creusement de grands canaux et d'un réseau de fossés et de drains qui conduiront les eaux, par un émissaire naturel ou artificiel, à un cours d'eau, un lac ou la mer.

Dans des cas très rares, l'évacuation des eaux pourra s'effectuer par la *méthode hollandaise*, c'est-à-dire par des puisards, traversant la couche argileuse, pour descendre jusqu'au terrain perméable. Les mares d'eau peu étendues peuvent être remplies de terre et comblées ainsi directement.

La *culture* a une influence considérable en détruisant les mille repaires imperceptibles des moustiques.

b) **Petites mesures antilarvaires.** — Elles complètent les précédentes. Le *désherbage* (destruction complète des herbes) ou le *faucardement* (fauchage des herbes au ras de l'eau, à l'aide du faucard), suivi du *pétrolage*, constituent les petites mesures antilarvaires, les *plus pratiques*.

Le pétrolage se fait à la dose de 30 centimètres cubes de pétrole lampant par mètre carré d'eau. Le pétrole agit en obstruant mécaniquement les trachées des larves de moustiques, qui sont forcées de venir respirer l'air atmosphérique à la surface de l'eau et sans doute aussi en modifiant la tension superficielle du liquide, de telle façon que les stigmates ne s'ouvrent plus normalement. Le pétrole agit aussi par sa toxicité.

Le pétrole est projeté en pluie sur l'eau, par simple jet ou au moyen de pompes de jardin, sans caoutchouc, car cette substance est dis-

soute par le pétrole. On brosse l'eau pour assurer un parfait étalement du liquide huileux.

Un pétrolage tue, en deux heures, toutes les larves de la surface traitée; les poissons et tous les animaux aquatiques n'en souffrent pas, en raison de leur respiration branchiale.

La vie larvaire durant une quinzaine de jours, dans les pays tempérés, il suffit d'un pétrolage, répété tous les 15 jours, pour exterminer successivement toutes les générations de larves, pouvant éclore dans le même gîte. Dans les contrées plus chaudes, les pétrolages doivent être plus fréquents, tous les huit jours.

On peut utiliser des *poudres larvicides* légères, intoxicant les larves par ingestion. Les plus employées sont le trioxyméthylène, le vert de Paris, l'hexachlorétane. Le *vert de Paris*, le plus fréquemment utilisé est mélangé à raison de 1 gramme pour 100 grammes de sable fin, de cendres, de poussières de route, de charbon finement pulvérisé et on projette le mélange soit à la main, soit à l'aide de pulvérisateurs spéciaux, même par avion. Un litre du mélange, à 1 p. 100, suffit pour 100 mètres carrés. Il faut recommencer la projection tous les huit jours.

Parmi les *ennemis des larves*, certains poissons (poissons rouges, épinoches) peuvent être utilisés. Les *gambusia*, quand ils peuvent être acclimatés, sont d'excellents larviphages.

c) **Éloignement des gîtes.** — Si les gîtes sont trop considérables pour être modifiés rapidement, ou d'une importance économique telle qu'ils doivent être respectés (barrage, réservoir enrichissant une contrée), la seule solution consiste à quitter la localité, à s'installer à plusieurs kilomètres de distance. Même dans les conditions où de bonnes mesures antilarvaires sont possibles, la prudence exige que l'on établisse son habitation le plus loin possible et le plus haut possible au-dessus des gîtes à moustiques. De telles précautions doivent être la règle absolue pour le campement des explorateurs et des militaires en campagne.

3° ***Épouillage.*** — L'importance de la destruction des *poux* (en particulier, *pédiculus vestimenti*), propagateurs de maladies redoutables, comme le typhus exanthématique, le typhus récurrent, etc., a conduit à une méthode appelée l'*épouillage*.

Tous les entrants dans les hôpitaux, hospices et asiles doivent être épouillés avant leur entrée dans la salle, tout au moins pour une certaine catégorie de malades ou de vieillards. Les salles d'épouil-

lages sont installées dans un local isolé, séparé des différents services et au voisinage de la salle de désinfection (fig. 140). Le personnel affecté au service de l'épouillage portera un costume complètement fermé, serré aux chevilles et aux poignets avec gants en caoutchouc et calotte couvrant le cuir chevelu, les oreilles et la nuque.

Pour détruire les poux de corps (*pediculus vestimenti*), l'individu parasité se déshabille complètement et tous ses linges et vêtements sont immédiatement passés à l'étuve à vapeur sous pression ou dans une chambre de sulfuration.

On lui fait ensuite prendre un bain. Il est savonné soigneusement

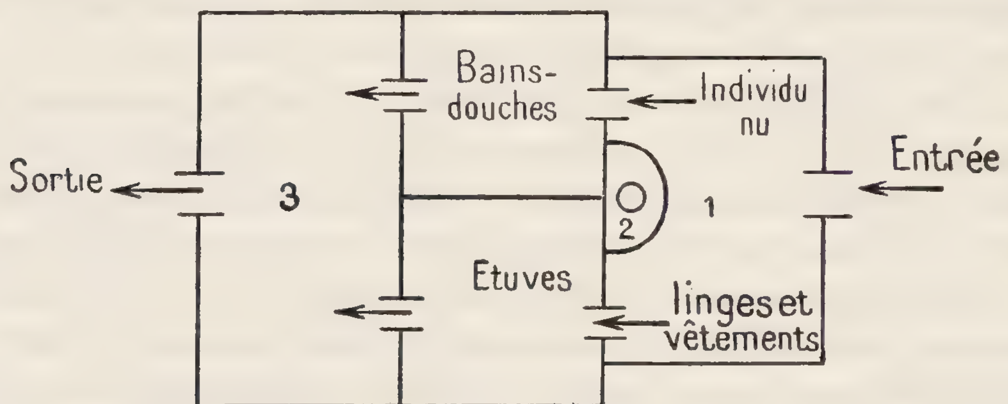


Fig. 140. — Poste d'épouillage : (1, salle de déshabillage. — 2, chauffage. — **3**, salle d'habillage).

des pieds à la tête; un simple savonnage suffit ordinairement, le pou de vêtement ne se rencontrant sur la peau qu'au moment où il pique l'homme pour se nourrir. Il vit dans les vêtements et c'est dans les plis, sur le bord des coutures, qu'il pond ses œufs.

L'individu n'a plus qu'à reprendre son linge et ses vêtements désinfectés. Il est complètement débarrassé de ses poux de corps.

Il est plus difficile de se débarrasser des poux de tête (*Pediculus capitis*) ou des morpions (*Phtirius pubis*) qui vivent sur le corps et déposent leurs œufs ou lentes à la base des poils.

Le savonnage détruit un grand nombre de poux, mais il est nécessaire d'en compléter l'action par des onctions faites sur tout le corps et spécialement sur la tête, la barbe, les aisselles et le pubis avec l'une des préparations parasiticides suivantes :

a) Huile camphrée à 1 p. 10;
b) Alcool camphré à 1 p. 10;
c) Mélange à parties égales d'huile et de pétrole;
d) Vaseline au xylol (90 gouttes de xylol pour 30 grammes de vaseline);
e) Onguent gris, réservé à la destruction des morpions.

Toutes ces préparations détruisent les poux, mais non les œufs qui sont protégés par leur enveloppe de chitine et qui peuvent éclore dans les six ou sept jours suivants. On recommencera donc l'opération au bout de ce laps de temps.

Pour éloigner les poux (en temps d'épidémie de typhus, par exemple), on pourra porter à même la peau un sachet renfermant la mixture suivante (Legroux), dont l'odeur éloigne les parasites :

Essence d'eucalyptus	ãã 300 centimètres cubes.
— de menthe.	
— de citronelle	

La lutte contre les poux doit être poursuivie de façon systématique et continue. Dans les pays où la propreté individuelle est en honneur, le typhus exanthématique et le typhus récurrent n'existent pas.

4° **Les mouches.** — Pour se mettre à l'abri de la contagion par les mouches il faut :

1° *Protéger tous les aliments contre le contact des mouches*, non seulement à l'intérieur des maisons, mais aussi dans les magasins de comestibles, surtout ceux qui pratiquent l'étalage sur la rue (arrêtés des maires de Rome, Lyon, etc., exigeant un voile de gaze sur les étalages de comestibles).

2° *Empêcher les mouches de s'introduire dans les maisons* (moustiquaires, filets, grillages, etc.).

3° *Détruire celles qui y pénètrent* (voir précédemment).

4° *S'opposer partout à la naissance et à la reproduction des mouches*, en agissant sur les milieux où elles pondent leurs œufs. Cette mesure est de première nécessité, car la mouche pond plusieurs fois pendant la saison chaude et dépose plus de cent œufs à chaque ponte; *une seule mouche peut ainsi, au cours de l'année, devenir l'origine d'une centaine de millions de mouches.*

Pour cela, il faut éloigner des habitations les fumiers, dépôts d'ordures, de gadoues, etc., favorables à la ponte; les asperger ensuite de substances qui tuent les larves et écartent les femelles pondeuses; verser dans les latrines à fosses fixes des substances capables d'empêcher la ponte des mouches (huile de schiste, pétrole).

5° **Les puces et les punaises.** — Les puces, bien que se nourrissant sur l'homme, sont avant tout des parasites de l'habita-

tion. Les femelles fécondées pondent une douzaine d'œufs entre les fentes des planchers, dans les coins sales et poussiéreux. Les larves, qui en sortent, se nourrissent des détritus animaux et végétaux qu'elles trouvent facilement sur les planchers mal tenus. Après la phase nymphéale, les jeunes puces cherchent immédiatement un hôte sur lequel elles puissent prendre leur nourriture. Là *propreté minutieuse de l'habitation* est le meilleur moyen de se débarrasser des puces de l'homme. Pour celles des rats et des chiens, le problème est plus difficile.

Les punaises ne sont pas des parasites directs de l'homme, mais de l'habitation (bois de lits, etc.), qui piquent pour se nourrir. Tous les soins de propreté sont de mise. Le nettoyage des lits et des meubles au moyen de xylol, de tétrachlorure de carbone, etc., donnent des résultats. Le meilleur moyen est la sulfuration (voir précédemment) renouvelée de temps à autre.

CHAPITRE XL

LA DÉRATISATION

Nous avons vu (p. 570) le rôle important que jouent les rats dans la dissémination d'un grand nombre de maladies contagieuses. On doit engager, contre ces dangereux rongeurs, une lutte sans merci, qui sera à la fois offensive et défensive.

1° Lutte offensive. — Elle comprend tous les moyens de destruction directe : virus, poisons, gaz asphyxiants, pièges, primes.

a) **Virus.** — Le *Bacillus typhi murium*, découvert par Lœffler, est extrêmement pathogène pour les souris et leur cause une maladie contagieuse qui provoque des épidémies meurtrières pour elles. Par passages sur les rats, on peut le rendre infectieux pour ces rongeurs et l'utiliser pour leur destruction. On connaît plusieurs souches de ce bacille particulier (Lœffler, Danysz, Ratin, Dunbar). Il appartient au groupe des paratyphiques B. Cultivé en bouillon ou sur gélose, il est offert aux rats, mélangé à des appâts, tels que le pain ou d'autres substances comestibles dont ils sont friands. L'épidémie ne tarde pas à se déclarer dans la gent murine, qui est ainsi rapidement exterminée. Mais le procédé peut échouer en raison de la perte de la virulence du bacille, car cette dernière est obtenue artificiellement pour le rat et peut se perdre rapidement.

b) **Poisons.** — Acide arsénieux, phosphore (pâte phosphorée), carbonate de baryum, scille.

c) **Pièges et capture directe.** — Les pièges sont nombreux : nasses de fil de fer à cellules, ratières dites « anglaises » à double entrée, assommoirs, pièges à ressorts, tapettes, etc. Ils peuvent rendre des services, à condition de savoir choisir les appâts

convenables (riz cuit, poisson cuit, fromage, lard grillé, etc.).

Certains égoutiers se livrent à la chasse des rats et les capturent par centaines. Dans l'Inde, au Brésil, les *chasseurs de rats* (Ratskillers), qui acquièrent une habileté surprenante, ont rendu les plus grands services dans la défense contre la peste.

Les animaux destructeurs de rats (chats, chiens ratiers, etc.), ne donnent que des résultats insuffisants ou incertains.

d) **Primes.** — Imaginée en 1898, par le danois Zuschlag, la mise à prix des têtes de rats donne des résultats appréciables. Appliquée au Danemark (loi du 11 mars 1907) elle a provoqué, dans les deux premiers mois, la capture de 1 375 479 rats. D'autres États (Suède), d'autres villes (Rio-de-Janeiro, San-Francisco, Yokohama, etc.), ont adopté ce système qui a donné des résultats appréciables.

e) **Gaz asphyxiants ou toxiques.** — L'*acétylène*, facilement produit par hydratation du carbure de calcium, peut être utilisé pour la destruction des rats dans leurs terriers (Loir et Legangnieux). Le *sulfure de carbone* (De Knyff) et la *chloropicrine* (Gabriel Bertrand et Brocq-Rousseau) ont été préconisés. Mais le procédé vraiment efficace est la sulfuration.

f) **Sulfuration.** — Une concentration de 10 à 12 p. 100 d'anhydride sulfureux dans un local détruit les rats et les gros parasites.

Les appareils de sulfuration actuellement autorisés en France sont l'appareil Clayton, l'appareil Marot, l'appareil Gauthier et Deglos et l'appareil Notyalc.

Dans l'appareil *Clayton* (fig. 141), le soufre est brûlé sur une grille, en vase clos. L'anhydride sulfureux produit est entraîné dans des tubes refroidis extérieurement par un courant d'eau et propulsé dans l'enceinte à désinfecter par un ventilateur, qui produit en même temps l'aspiration de l'air du local. Grâce au refroidissement du gaz et à l'absence d'humidité dans les locaux, il ne se produit pas d'altération des objets exposés à son action : étoffes, métaux, substances alimentaires.

Le *procédé Marot* (fig. 142) utilise l'acide sulfureux *liquide*, qui est détendu et projeté dans le local à dératiser, au moyen d'un ventilateur. Cet appareil lancerait à la minute 23 mètres cubes de gaz, contenant 25 à 30 p. 100 d'acide sulfureux, ce qui permet de pratiquer, en deux heures, la désinfection d'un navire.

Dans le procédé *Gauthier et Deglos*, le produit dont on se sert est

un mélange de 73 p. 100 de fleur de soufre et de 25 p. 100 de charbon

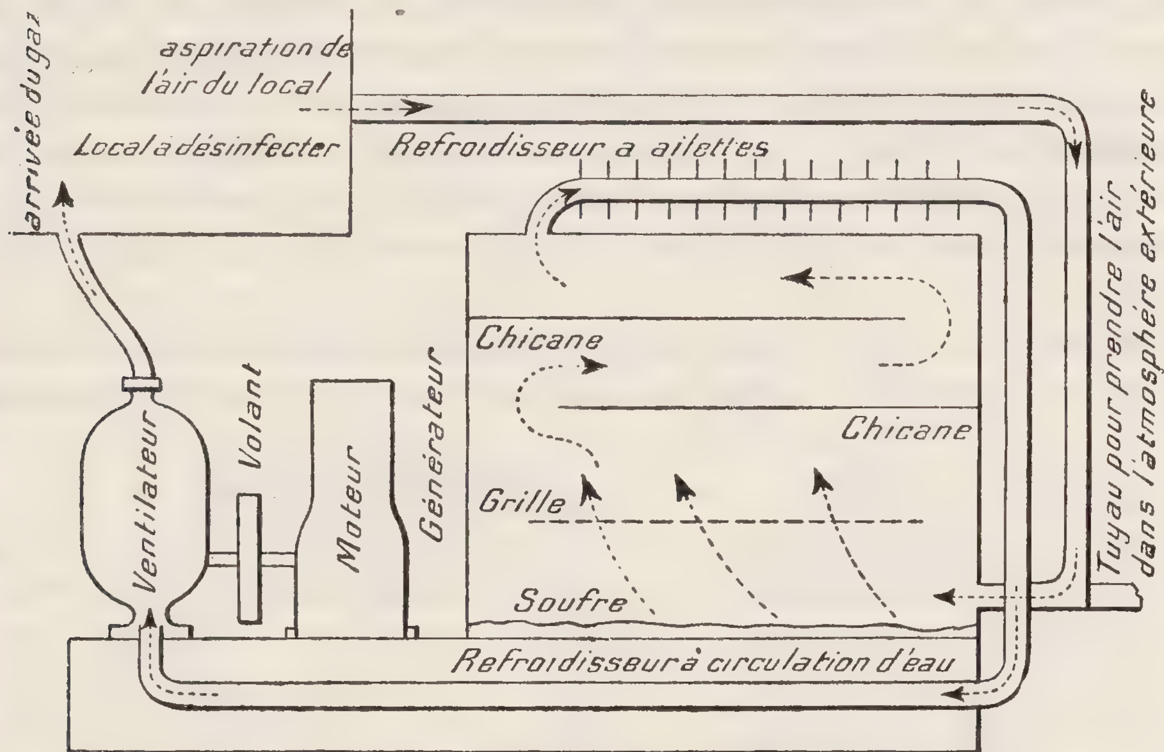


Fig. 141. — Appareil Calyton.

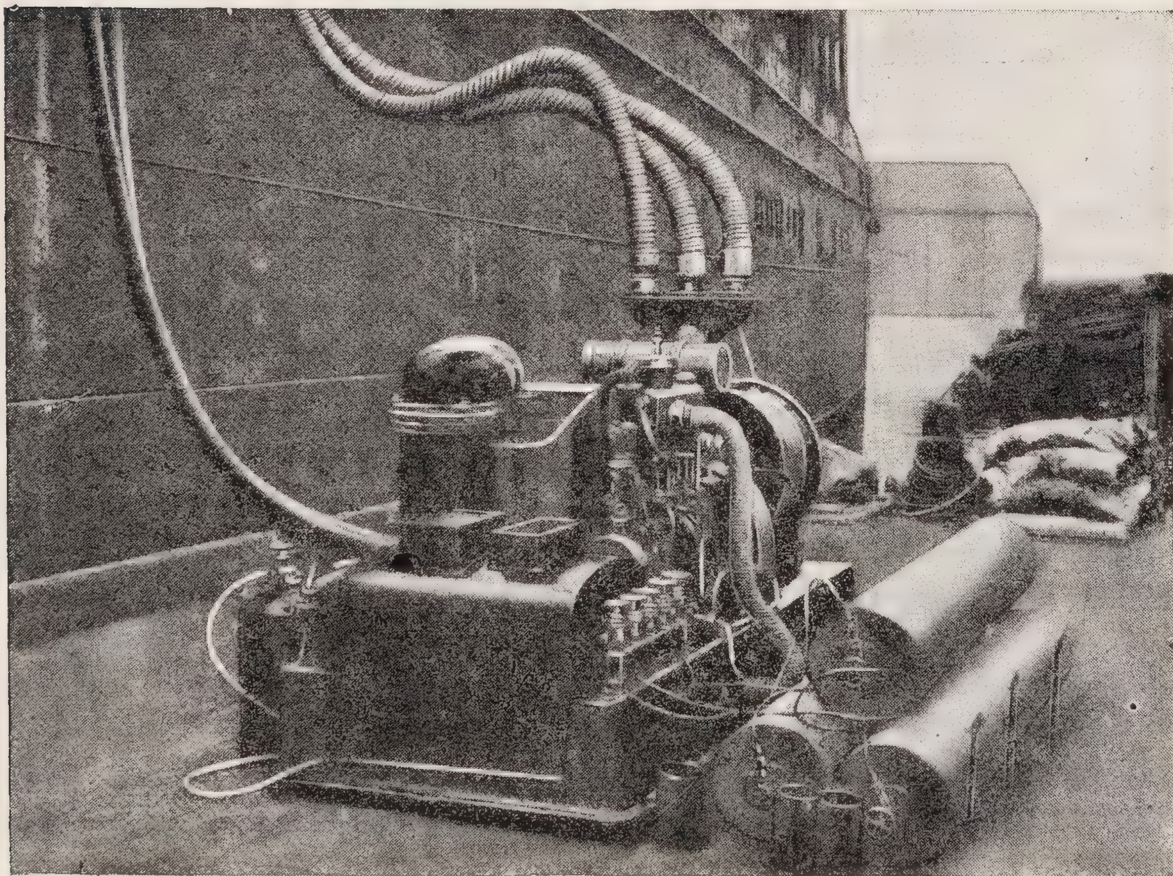


Fig. 142. — Appareil Marot dératisant un navire.

de bois pulvérisé, employé dans la proportion de 32 grammes par

mètre cube de l'espace à dératiser. Cette poudre est enflammée avec de l'alcool et la combustion, entretenue au moyen de brûleurs, genre Primus. On avait cru attribuer à l'emploi de charbon la formation d'oxyde de carbone qui viendrait ajouter son action à celle de l'anhydride sulfureux. Les expériences (analyse chimique, examen spectroscopique du sang des animaux détruits, etc.) ont montré que l'action toxique du gaz obtenu est uniquement due à l'acide sulfureux.

Le *procédé Notyalc* (fig. 143) utilise un *gaz sulfureux sulfurique.* Dans cet appareil, l'anhydride sulfureux porté à une température

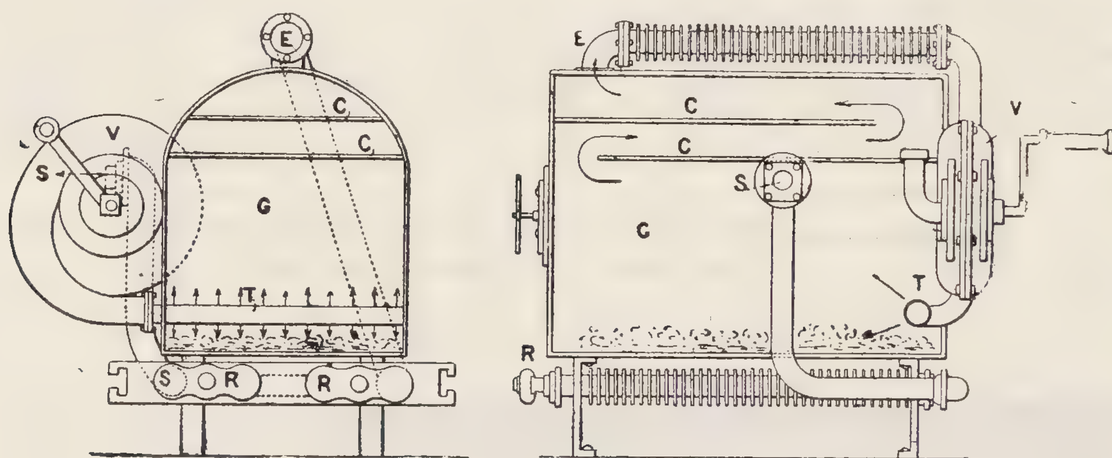


Fig. 143. — Appareil Notyalc.

élevée se transforme en partie en anhydride sulfurique. Il en résulte la production d'un mélange des deux gaz.

Le gaz sulfureux-sulfurique produit dans ces conditions, dilué dans l'atmosphère d'un local dans la proportion de 1,5 p. 100 seulement est très actif pour la destruction des rats. Il agit même dans les locaux en partie ouverts (docks, hangars, remises, etc.). Tous les rats touchés par le gaz, même s'ils peuvent fuir, deviennent aveugles et meurent de congestion pulmonaire dans les quelques jours qui suivent. C'est un procédé de dératisation très efficace.

g) **Acide cyanhydrique.** — Ce gaz est très efficace pour la destruction des rats, mais il est dangereux pour l'homme. Aussi fut-il prohibé pendant longtemps en France. Cependant, depuis 1926, quelques procédés, donnant les garanties nécessaires, ont été autorisés en France.

2° ***Lutte défensive.*** — Les méthodes de destruction directe, même appliquées de façon systématique et continue, ne diminuent

que dans une faible mesure la gent murine. Atteinte d'un côté, elle augmente de l'autre du fait des facilités de logement, des disponibilités alimentaires et de l'extraordinaire fécondité de l'espèce. Il s'agira donc :

a) d'aménager les locaux, de telle façon, qu'ils soient impénétrables aux rats (*rat proof* suivant l'expression américaine);

b) de supprimer tous les gîtes actuels où ils trouvent un refuge (les fenêtres des sous-sols et des soupiraux sont munies de fil de fer, à mailles de 1 centimètre de côté; le sol dans les caves sera cimenté de manière à ne laisser aucune fissure, etc.);

c) d'affamer ces animaux en mettant hors de leur portée la nourriture dont ils ont besoin pour vivre et se multiplier (le rat ne peut supporter le jeûne et meurt d'inanition au bout de deux jours). La question de l'enlèvement des ordures ménagères, dans les grandes villes, présente à ce point de vue une importance capitale (cf. chap. XX, p. 353). L'aménagement « rat proof » des entrepôts et magasins de denrées alimentaires, des abattoirs, etc., présente également un particulier intérêt pour affamer les rats.

Ce sont ces dernières mesures qui permettent de poursuivre de façon efficace la destruction de ces rongeurs malfaisants.

CHAPITRE XLI

SÉRO-PROPHYLAXIE, VACCINATION PRÉVENTIVE, CHIMIOPROPHYLAXIE

On ne peut appliquer de moyen plus sûr de protection contre les maladies contagieuses que de créer un *état d'immunité* chez les individus qui y sont exposés ou même avant qu'ils le soient.

On réalise artificiellement l'immunité au moyen de deux procédés : la *séro-prophylaxie* et la *vaccination préventive.*

I. — SÉRO-PROPHYLAXIE

Si on utilise les *sérums*, on obtient une immunité *passive* et *passagère*, parce que l'organisme reçoit passivement et pour une utilisation immédiate des substances immunisantes, préformées dans un autre organisme.

La séro-prophylaxie réalise une *protection immédiate.* Le sujet presque de suite après l'injection de sérum, est immunisé contre la maladie correspondante. Dans presque tous les cas, son efficacité est *absolue.*

D'autre part, c'est une mesure d'application *extrêmement simple.* L'injection étant faite, tout est dit.

Mais cette méthode n'est pas totalement inoffensive. Si on utilise des sérums expérimentaux (équins) on peut voir, chez les sujets ayant déjà reçu des injections de sérum des accidents anaphylactiques immédiats ou tardifs. En tout cas, on sensibilise l'organisme pour l'avenir. C'est un véritable inconvénient.

Cependant, il faut remarquer que par voie sous-cutanée, la seule utilisable en l'espèce, les accidents à craindre ne sont jamais graves. Mais cette injection est pour l'avenir une contre-indication formelle à l'injection ultérieure de sérum par la voie intraveineuse.

Si l'on utilise des *sérums de convalescents*[1], correctement recueillis (rougeole, poliomyélite antérieure aiguë, etc.), il n'y a rien à craindre. L'anaphylaxie n'est pas à redouter, l'injection étant toujours faite par la voie sous-cutanée.

Le second inconvénient est que l'immunité conférée, si elle est immédiate, est de *courte durée*. Elle ne dure que quelques jours : quinze jours à un mois pour la diphtérie, quinze jours pour la rougeole, etc. Il faut pratiquer des réinjections qui ne donnent plus qu'une immunité d'une durée réduite de moitié. On est ainsi amené à multiplier les injections et à aggraver d'autant les inconvénients signalés, surtout, si le sujet reste sous une menace qui dure.

Aussi la séroprophylaxie doit-elle être considérée comme une méthode d'urgence, qui ne se suffit pas elle-même, mais qui permet, si le danger est grand, de prendre, sous le couvert de l'immunité immédiate et temporaire obtenue, les autres mesures de prophylaxie nécessaires.

On trouvera, à l'occasion de l'étude des diverses maladies contagieuses, les indications, précieuses, mais limitées, de l'application de la séro-prophylaxie.

II. — VACCINATION PRÉVENTIVE

La vaccination préventive est une méthode d'immunisation toute différente de la séro-prophylaxie. Elle se propose, en effet, de préserver les individus, non pas en introduisant passivement dans l'organisme des substances immunisantes toutes prêtes, mais en développant artificiellement chez eux une infection bénigne et d'allure réglée, qui les mettra, dans la suite, à l'abri d'une atteinte grave de cette infection, contractée spontanément.

Par la vaccination, on introduit dans l'organisme un *virus* ou une

1. Sur l'invitation du Ministère de la Santé publique, des centres de production et de dépôt de sérums de convalescents ont été organisés dans la plupart des grandes villes de France. Une circulaire ministérielle, en date du 9 août 1937 en a établi la liste et recommandé aux médecins l'emploi des sérums de convalescents.

toxine (anatoxine), atténués, dont les effets sont dosés, qui provoque directement l'apparition de propriétés antimicrobiennes, antitoxiques spécifiques. C'est, en d'autres termes, un *antigène* qui suscite de la part de l'organisme l'élaboration *active* d'anticorps spécifiquement dirigés contre l'infection visée.

Cette élaboration s'intensifie du fait de l'inoculation de doses progressivement croissantes ou simplement répétées de vaccin. L'immunité se développe donc progressivement. Elle *s'établit lentement.* Ce n'est qu'au bout d'un certain temps, parfois assez long, qu'elle atteint un degré suffisant, capable de protéger l'organisme contre l'infection correspondante.

Mais contrairement à ce qui est observé dans la séroprophylaxie, l'immunité acquise lentement, au prix d'un effort prolongé de l'organisme, est *durable.* Elle persiste pendant des mois et même des années.

Naturellement, cette immunité peut faiblir à la longue. Mais l'organisme garde de la primo-vaccination antérieure, une aptitude spéciale à réagir défensivement, à élaborer de nouveau des anticorps spécifiques de façon beaucoup plus rapide et plus intense.

C'est sur cette constatation que repose la pratique des *revaccinations* : la réinjection d'une petite dose de vaccin suffit à relever et à consolider, pour un temps souvent très prolongé, une immunité défaillante.

Depuis la découverte de Jenner (p. 809) de la vaccination antivariolique, le nombre des méthodes de vaccination s'est considérablement accru. On vaccine actuellement contre les infections typho-paratyphoïdiques, la diphtérie, le tétanos, le choléra, la peste, le typhus exanthématique, la fièvre jaune, la tuberculose, etc.

Indications des vaccinations préventives. — Les hygiénistes ne peuvent pratiquer l'assurance contre la maladie par la mise en œuvre de toutes les méthodes de vaccination d'efficacité reconnue. En multipliant le nombre des vaccinations, on a accru singulièrement les difficultés de leur application pratique.

L'*épidémie* est, en général, la raison première de la vaccination préventive. La fréquence, l'universalité, la gravité des épidémies de variole, ont entraîné l'application obligatoire dans tous les pays civilisés de la vaccination jennérienne. La persistance et la continuité de l'endémo-épidémie de diphtérie ont provoqué la mise en œuvre obligatoire (1938) de la méthode de vaccination antidiphtérique découverte par Ramon en 1923.

Dans d'autres cas, la vaccination, au lieu d'être générale, systématique, n'est appliquée que de façon partielle, suivant les circonstances et les milieux. On ne vaccinera contre le choléra, la peste, le typhus exanthématique, la fièvre jaune, etc., que les sujets (explorateurs, soldats, fonctionnaires coloniaux, etc.), appelés à pénétrer dans les régions où ces maladies sévissent.

Contre-indications. — Il ne faut pas oublier que toute vaccination réalise par elle-même une maladie, artificielle et très atténuée, mais qui doit être parfaitement supportée.

Les vaccins sont, en général, obtenus de telle façon qu'ils peuvent être inoculés, sans dommage, à l'immense majorité des individus. Il n'en reste pas moins vrai, que certains organismes présentent des susceptibilités particulières, qui doivent être surveillées, surtout s'il s'agit de débiles. Les individus, atteints de tares organiques, ont une moindre résistance : la vaccination doit être retardée et même suspendue. Il y a dans certains cas, des contre-indications définitives. Enfin la vaccination peut marquer le réveil d'une infection latente ou l'éclosion d'une maladie en incubation (réveils de tuberculose, recrudescence d'activité du paludisme, de l'amibiase, de la syphilis, etc.).

Mais il ne faut pas exagérer les accidents et les contre-indications qui seront étudiées à l'occasion de chacune des méthodes de vaccinations. La pratique déjà longue que l'on a actuellement des vaccinations a montré que, moyennant quelques précautions, une adaptation prudente et bien réglée des méthodes, on évite tout accident grave et on réduit singulièrement le nombre des contre-indications que l'on considérait comme définitives.

Vaccinations associées. — G. Ramon et Ch. Zœller ont en 1926, préconisé la méthode des « vaccinations associées », qui permettra devant la multiplication des moyens d'immunisation, d'en faire cependant une application facile, commode et efficace.

Ramon ayant observé que l'adjonction à l'antigène d'une substance non spécifique (telle que le tapioca, l'amidon, la lécithine, etc.) accroissait de façon considérable l'activité immunisante de cet antigène, cet auteur et Zœller eurent l'idée de rechercher si, en associant à l'anatoxine diphtérique un vaccin microbien, tel que le vaccin antityphoparatyphoïdique TAB, ce dernier ne jouerait pas dans une certaine mesure le rôle de la substance non spécifique adjuvante,

grâce aux phénomènes d'inflammation locale, apparents ou inapparents, qu'elle provoque lorsqu'elle est injectée sous la peau de l'homme. C'est à ces mélanges composés, soit de deux antigènes aussi dissemblables dans leur nature qu'une anatoxine et un vaccin microbien, genre TAB, soit encore d'anatoxines, aussi éloignées dans leur spécificité que l'anatoxine diphtérique et l'anatoxine tétanique, par exemple, que les auteurs ont donné le nom de « vaccins associés ».

L'expérience acquise (Loiseau et Lafaille, Robert Clément, etc.), en particulier dans l'armée française, où la méthode a été introduite par Dopter, permet d'affirmer que les immunités spécifiques développées par chacun des constituants des vaccins associés, se trouvent nettement accrues.

Les réactions vaccinales ne sont ni plus fréquentes, ni plus marquées qu'à la suite des vaccinations séparées.

Actuellement on pratique couramment les vaccinations associées suivantes :

Antidiphtérique-antitétanique (3 injections à trois semaines d'intervalle de 2 centimètres cubes du mélange d'anatoxine diphtérique et d'anatoxine tétanique.

Antityphoparatyphoïdique-antidiphtérique (3 injections à trois semaines d'intervalle de 2 centimètres cubes chacune du vaccin mixte).

Antityphoparatyphoïdique-antitétanique (3 injections à trois semaines d'intervalle de 2 centimètres cubes chacune du vaccin mixte.

Antityphoparatyphoïdique-antidiphtérique-antitétanique (3 injections à trois semaines d'intervalle de 2 centimètres cubes chacune de vaccin mixte).

D'autres formules sont encore possibles.

La méthode des vaccinations associées, appliquée obligatoirement dans l'armée française (loi du 15 août 1936) apparaît, à la lumière des résultats déjà acquis, comme un perfectionnement certain des méthodes d'immunisation. C'est la méthode prophylactique de l'avenir.

III. — CHIMIOPROPHYLAXIE

Les sérums et les vaccins ne sont applicables qu'à la prévention des maladies dont l'agent, connu, est capable soit par lui-même, soit

par ses toxines, de constituer un antigène qui puisse produire, dans l'organisme à préserver, des anticorps immunisants.

Ce n'est pas le cas de certaines maladies infectieuses, en particulier de celles qui sont dues à des protozoaires : paludisme, amibiase, syphilis, trypanosomiases, leishmanioses, etc.

La chimiothérapie appliquée à la prévention des maladies se développe de jour en jour, la pharmacodynamie s'efforçant de trouver des substances ayant le minimum de toxicité pour l'organisme avec le maximum d'effet virulicide. La quinine, la quinacrine, etc., sont appliquées dans la lutte contre le paludisme aussi bien à titre préventif qu'à titre curatif.

Dans la syphilis, la blennorrhagie, les traitements prophylactiques et curatifs se confondent étroitement et forment la base la plus sûre de toute prophylaxie antisyphilitique, etc.

Les progrès de la chimiothérapie contribuent, d'une façon efficace et importante, à la prévention de certaines maladies contagieuses, en permettant de *tarir les sources de virus*.

SEPTIÈME PARTIE

MALADIES INFECTIEUSES ET PARASITAIRES

Nous réservons pour les neuvième et dixième parties, les maladies infectieuses qui constituent les grandes maladies épidémiques, nécessitant des mesures de défense internationale (choléra, peste, fièvre jaune, typhus exanthématique et variole) et celles qui sont de grands fléaux sociaux (tuberculose, maladies vénériennes, cancer, etc.).

Les maladies infectieuses et parasitaires ont subi depuis un certain nombre d'années, un recul marqué, surtout sous la forme épidémique, comme nous le signalerons dans les chapitres consacrés à chacune d'elles. Seule, la fièvre ondulante a pris une extension, qui, de maladie méditerranéenne l'a rendue mondiale.

Les progrès de nos connaissances étiologiques et épidémiologiques ont permis d'appliquer les méthodes rationnelles de prophylaxie que nous venons d'étudier. Ces dernières, les vaccinations préventives surtout, ont été progressivement perfectionnées et multipliées. Mais il ne faut pas oublier l'influence considérable du développement de l'Hygiène générale, qui agit, soit en protégeant l'organisme contre l'apport des agents infectieux (propreté, eau pure, aliments indemnes de toute contamination, etc.), soit en renforçant la résistance du terrain par la pratique du grand air, la culture physique, l'alimentation rationnelle, la lutte contre le taudis, les progrès de l'hygiène industrielle, etc.

Malgré ce progrès sensible, la lutte contre ces maladies doit être poursuivie avec méthode et sans défaillances, pour éviter des retours offensifs et obtenir la disparition de la plupart d'entre elles.

CHAPITRE XLII

INFECTIONS TYPHO-PARATYPHOIDIQUES

I. — ÉTIOLOGIE ET ÉPIDÉMIOLOGIE

Les infections typhoïdiques, qui ont exercé de tous temps des ravages considérables, sont des *maladies essentiellement évitables.*

Pendant longtemps, on n'a connu que la fièvre typhoïde à bacille d'Eberth. Depuis un certain nombre d'années, deux infections voisines et tout à fait comparables, les fièvres paratyphoïdes A et B, ont été révélées et distinguées de la fièvre typhoïde proprement dite. Mais ces infections dont on ne peut établir la nature que par les méthodes de laboratoire, se comportent au point de vue étiologique, pathogé- nique et épidémiologique, de la même façon que l'Eberthose. Elles appellent les mêmes mesures prophylactiques.

Ces trois maladies forment donc un groupe très homogène, au point de vue de l'hygiène et doivent être étudiées ensemble sous le nom d'infections *typho-paratyphoïdiques.*

Ces infections diminuent de fréquence chez les nations civilisées. L'hygiène d'un pays se mesure à leur rareté.

*1° **Particularités.*** — L'*Incubation* est variable : de quinze à trente jours dans les fièvres d'origine hydrique, elle peut n'atteindre que quelques jours dans celles qui sont d'origine coquillère. On observe fréquemment des formes ambulatoires, des cas frustes (non diagnostiqués). Il existe des *porteurs de germes.*

La *mortalité* est variable : de 10 p. 100 environ dans les épidémies d'origine hydrique, elle s'élève, dans les épidémies d'origine lactée,

pour atteindre le taux de 25 à 30 p. 100, quand ce sont les huîtres, moules ou coquillages, qui sont en cause.

Les *séquelles* sont fréquentes : cystites, pyonéphroses éberthiennes et surtout cholécystites suppurées éberthiennes, etc., apparaissant souvent à longue échéance.

2° **Fréquence.** — La fièvre typhoïde pesait autrefois lourdement sur les statistiques de mortalité. Depuis le début du siècle, dans tous les pays civilisés, grâce à l'amélioration de l'hygiène générale, urbaine et rurale, et en particulier, des distributions d'eau potable, les infections typho-paratyphoïdiques sont en régression notable.

En France, en 1900, le taux de mortalité, par ces infections, dépassait 33 pour 100 000 habitants. Voici qu'elle a été la régression :

Années	*Décès totaux*	*Décès pour* 100 000 *hab.*
1906	5 453	14
1912	3 739	9
1918	2 393	8
1921	2 572	6
1925	1 809	4
1930	1 635	4
1931	1 662	4
1932	1 607	3,8
1933	1 397	3,3

Comparée à celle des pays étrangers, la mortalité typhique française se situe de la façon suivante, en 1933 :

Espagne	13,5	pour 100 000 habitants
Italie	11,2	— —
France	3,3	— —
Allemagne	0,9	— —
Angleterre	0,6	— —
Danemark	0,6	— —

Nous sommes encore loin des pays qui ont fait tomber la mortalité typhique au-dessous de l'unité.

Les infections typho-paratyphiques se manifestent surtout actuellement sous la forme endémique. De temps à autre, il se produit

encore des épidémies, celles de la banlieue de Lyon (1928-1929), Vichy (1929), Bagnères-de-Bigorre (1931), Paris (1933), qui ont été importantes; d'autres plus légères, mais ces épidémies deviennent de plus en plus rares.

Comme l'a montré Dubreuil, dans son important travail de 1936, deux points frappent en ce qui concerne l'endémie typhique actuelle, en France : 1° la population urbaine est frappée plus fortement que la population rurale; 2° la zone littorale, plus particulièrement méditerranéenne, est le siège d'une endémie persistante et sévère.

En 1933, *vingt* villes de plus de 50 000 habitants ont une mortalité typhique dépassant la moyenne générale de la France.

Villes	*Décès pour* 100 000 *hab.*	*Villes*	*Décès pour* 100 000 *hab.*
Toulon	24,5	Tours	6,4
Clermond-Ferrand	16,5	Lyon	5,9
Bordeaux	16,1	Béziers	5,6
Marseille	14,6	Metz	5,1
Toulouse	14,4	Nice	4,1
Montpellier	14,0	Paris	4,1
Nantes	13,3	Boulogne-sur-Seine	3,5
Perpignan	9,6	Angers	3,5
Nîmes	9,4	Roubaix	3,4
Le Havre	6,8	Rennes	3,4

D'autre part, les départements côtiers ont une mortalité au-dessus de la moyenne (période de 1925 à 1931 pour laquelle le taux pour la France entière a été de 4,8) (fig. 144).

Ainsi, pour cette période, 14 départements littoraux (Ile-et-Vilaine, Côtes-du-Nord, Finistère, Loire-Inférieure, Vendée, Charente-Inférieure, Gironde, Pyrénées-Orientales, Aude, Hérault, Bouches-du-Rhône, Var, Alpes-Maritimes et Corse), sur 25, ont eu un taux moyen de mortalité typhique de 8,9, et 9 départements de l'intérieur sur 65 (Seine, Meuse, Haute-Marne, Meurthe-et-Moselle, Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne, Vaucluse, Basses-Alpes, Hautes-Alpes) ont eu, pour cette période, un taux moyen de 7,45.

Les premiers ont représenté 56 p. 100 des cas de fièvre typhoïde; les seconds, 14 p. 100, pendant cette période.

Cette prédominance littorale de l'endémie typhique s'est encore accentuée en 1932 et en 1933.

On remarquera que, dans le tableau de la mortalité typhique des villes de plus de 50 000 habitants, en 1933, ce sont les grandes villes du littoral : Toulon,

Bordeaux, Marseille, Nantes, etc., qui sont les plus atteintes. « L'endémie typhique en France est à prédominance littorale, spécialement méditerranéenne et atlantique » (G. Dubreuil). On doit ajouter qu'un nombre important



Fig. 144. — Mortalité par départements en 1925-1931. (D'après G. Dubreuil. *Revue d'Hygiène,* mai 1936.)

des cas de mortalité typhique de l'intérieur sont attribuables à des causes d'origine littorale.

En somme, la physionomie typhique actuelle de la France est dominée par l'endémie littorale, due, en premier lieu, à la consommation de coquillages insalubres.

La fréquence remarquable de la fièvre typhoïde en temps de guerre,

notée autrefois, a disparu devant les résultats de la vaccination antityphoparatyphoïdique (voir plus loin).

3° ***Les bacilles pathogènes.*** — *a*) **Bacille d'Eberth.** — Le bacille de la fièvre typhoïde est spécifique, bien que très voisin du Colibacille et des bacilles paratyphiques. C'est un bacille très mobile, ne prenant pas le Gram, se cultivant facilement, se distinguant du Colibacille par un certain nombre de caractères de culture et bio-chimiques (Chantemesse et Widal), mais surtout par la propriété d'être agglutiné à un taux élevé, soit par le sérum des typhiques (séro-réaction de Widal), soit par le sérum des animaux immunisés (Gruber et Durham).

Le bacille, avalé, pénètre par la muqueuse intestinale dans l'organisme et cause d'abord une *septicémie*, qui constitue la période d'incubation de la fièvre typhoïde. Plus tard seulement, le bacille, *s'éliminant par la muqueuse de l'intestin grêle*, crée les lésions caractéristiques. A ce moment les symptômes apparaissent.

Le bacille se retrouve en abondance *dans les matières fécales* du typhique; dès la période d'incubation (voir porteurs précoces), et jusqu'à la fin de la maladie, il diminue progressivement. Sa recherche dans les matières fécales est possible (procédés de Drigalski-Conradi, de Endo), mais difficile.

Après la guérison, le convalescent peut rester un certain temps *porteur de germes*. Le bacille s'élimine aussi *par les urines*. Le bacille typhique est assez résistant au froid, à la dessiccation, au manque d'oxygène; il résiste au moins trois mois dans la glace, deux mois dans le sable desséché, quelques heures au soleil. Par contre, il est *facile à détruire par la chaleur*. Un chauffage d'une demi-heure, à 57° tue les cultures. Le bacille typhique disparaît assez vite des matières qui se putréfient, surtout là où existe le *Proteus*; mais il se conserve plusieurs mois dans les matières fécales dures. Des matières fécales, stérilisées, ensemencées avec du bacille typhique, donnent encore des cultures au bout de deux ans.

Le bacille d'Eberth disparaît rapidement de l'eau très pure, mais vit longtemps dans l'eau souillée de matières fécales.

Nous avons vu (p. 415) que la *recherche du bacille typhique dans l'eau* était difficile et le plus souvent inutile, que la surveillance des eaux potables se faisait par la recherche du colibacille et d'autres espèces, ayant une signification de contamination.

b) **Les bacilles paratyphiques.** — Ces bacilles ont été rencontrés

pour la première fois chez l'homme par Achard et Bensaude (1896) et distingués en deux types par Schottmuller : *Bacille paratyphique A*, et *Bacille paratyphique B*. Ces bacilles mobiles ont la même morphologie et les mêmes caractères de coloration que le bacille d'Eberth. Ils s'en distinguent par des réactions biochimiques particulières et surtout par la propriété d'être agglutinés à un taux élevé, soit par le sérum des malades paratyphiques A ou B, soit par le sérum des animaux immunisés contre l'un ou l'autre de ces deux bacilles.

Comme le bacille d'Eberth, ils pénètrent, lorsqu'ils ont été ingérés, par la muqueuse intestinale, dans l'organisme et causent une septicémie. Ils s'éliminent de la même façon, on les retrouve en abondance dans les matières fécales et les urines.

Le bacille paratyphique A est assez fragile, mais le bacille paratyphique B est très résistant. Le premier est comme le bacille d'Eberth, peu pathogène pour l'animal, les bacilles paratyphiques B comptent parmi les microbes les plus pathogènes que nous connaissions.

4° ***Diagnostic bactériologique.*** — Le diagnostic des infections typhoïdiques, souvent difficile cliniquement, peut se faire bactériologiquement par l'un des procédés suivants : 1° Le *séro-diagnostic* de Widal (agglutination de cultures par le sérum des malades); 2° par l'*hémoculture* (J. Courmont). Le procédé par l'hémoculture permet de faire le diagnostic tout à fait au début, même souvent pendant la période d'incubation, les infections paratyphoïdiques étant primitivement une septicémie; 3° par la *coproculture*. Mais ce dernier procédé présente surtout de l'intérêt pour déceler les *porteurs de germes* (voir p. 640).

5° ***Modes de contagion.*** — *a*) **Contagion indirecte.** — Les bacilles, émis par les matières fécales ou les urines des typhiques ou paratyphiques, vont, avec ces matières, souiller le milieu extérieur. Avalés avec les aliments, ils créent de nouveaux cas d'infection typhoïdique. Telle est l'origine des épidémies. Tout aliment, consommé cru, peut donner une infection typhoïdique, s'il est souillé par des matières fécales ou des urines, de typhique ou de paratyphique.

1° *L'eau.* — L'origine hydrique de la fièvre typhoïde est incontestable. On peut même dire que *toute épidémie courte ou massive*, comme celles qui étaient si souvent observées en France, Paris, Lyon (1874), Avignon (1911), Lyon (1928-1929), Vichy (1929),

Paris (1933), etc., est d'*origine hydrique*. Il faut, pour la naissance de pareilles épidémies, qu'un aliment commun à la plupart des personnes de la collectivité soit abondamment contaminé.

La démonstration de l'origine hydrique de la fièvre typhoïde est facile. Nous nous bornerons à quelques exemples : à Paris, au temps où l'on déversait de l'eau de Seine dans les canalisations d'eau potable, la fièvre typhoïde éclatait mathématiquement douze ou quinze jours après cette pollution, elle cessait progressivement, lorsque la pratique cessait elle-même (Chantemesse et Widal). Dans les villes alimentées par deux eaux de source, on a souvent constaté que seuls les quartiers alimentés par une de ces eaux étaient atteints; en remontant à l'origine, on trouvait une souillure typhique (Cherbourg, Saint-Brieuc, etc.). A Avignon, en 1911, l'eau de l'usine de Monclar est contaminée : 2 000 cas se produisent en trois semaines, dans l'agglomération de 40 000 habitants, alimentée par l'eau de cette usine; on stérilise l'eau; l'épidémie disparaît. On pourrait multiplier les exemples. *L'origine hydrique ne peut être mise en doute.* Elle était, en France, où nos eaux d'alimentation étaient mal protégées (p. 436), la principale cause des épidémies.

Il ne faut pas compter pour faire cette démonstration, sur la recherche du bacille d'Eberth dans l'eau. On a vu (p. 415) que cette recherche était pratiquement très difficile; en outre, lorsque l'épidémie éclate, le bacille a, le plus souvent, disparu de l'eau (15 à 30 jours d'incubation).

L'origine hydrique de la fièvre typhoïde explique, non seulement les grandes épidémies massives, causées par les eaux potables des grandes villes, mais aussi les *épidémies de maisons*, qui se produisent notamment *autour des puits*. Les puits (p. 418), creusés le plus souvent dans la couche superficielle du sol, au voisinage des fosses à fumier et des fosses de water-closets, contituent un très grand danger, au point de vue typhique.

L'eau joue le même rôle dans la propagation des infections paratyphoïdiques.

2° *Cultures maraichères.* — Tous les aliments consommés crus (salade, fraises, etc.), et qui proviennent de jardins maraîchers, peuvent occasionner les fièvres typhoïde ou paratyphoïde, s'ils ont été arrosés avec des matières fécales humaines, *fraîchement émises*. Mais si les matières ont fermenté, comme dans les fosses fixes, les dépotoirs, le produit de la vidange ne présente pas les

mêmes dangers. Les cas de cette origine constituent des endémies de provenance alimentaire.

3° *Le lait.* — L'attention a été attirée (Angleterre, Pays du Nord), sur les cas d'infection typhoïdique occasionnés par le lait. Tel laitier, par exemple, sème la fièvre typhoïde dans sa clientèle ; le lait, consommé non bouilli, contenait des bacilles d'Eberth ou des bacilles paratyphiques. Ces bacilles peuvent avoir une double origine : 1° le lait a été additionné d'*eau typhogène*, les bidons ont été lavés avec de l'eau impure ; 2° il existait, chez le laitier, parmi les employés manipulant le lait, *un porteur de germes typhiques ou paratyphiques*, lequel contaminait personnellement tout ce qu'il touchait.

Lorsque de petites épidémies se produisent, assez disséminées, dans un quartier, il faut faire une enquête sur l'alimentation en lait. On retrouvera souvent le laitier à incriminer. On devrait, comme en Allemagne, avoir le droit de faire des cultures avec les matières fécales des employés, pour retrouver quel est le porteur de germes et le soigner.

4° *Les fruits de la mer* (huîtres, moules, coquillages). — L'étiologie coquillère de la fièvre typhoïde a été établie d'abord pour les *huîtres*, dont l'origine exacte est généralement plus facile à déterminer que celle des autres coquillages (Chantemesse, Mosny, Netter, Sacquépée). Les améliorations apportées à l'ostréiculture ont diminué leur importance dans l'origine des infections typho-paratyphoïdiques. Actuellement, ce sont les *moules* et les *coquillages divers*, consommés crus, qui sont la cause de l'endémie typhique, si serrée encore, que nous avons signalée sur le littoral méditerranéen et atlantique (voir p. 634).

La contamination se fait sur place, dans les parcs d'élevage, où l'eau est souillée, chez le marchand qui rafraîchit ses coquillages avec de l'eau contaminée.

Les fièvres typho-paratyphoïdiques d'origine coquillère sont particulièrement graves. Les souillures organiques et microbiennes annexes provoquent souvent des accidents presque immédiats de gastro-entérite qui facilitent et aggravent l'infection. L'incubation est ordinairement relativement courte (elle peut être réduite à 5 ou 6 jours), les complications sont fréquentes, la mortalité peut atteindre 20 à 35 p. 100.

5° *Les mouches.* — Les mouches propagent certainement la

fièvre typhoïde. Elles se posent sur les matières fécales et peuvent se gorger de bacilles qu'elles vont ensuite déposer, avec leurs excréments, avec leurs pattes, sur les aliments. La lutte contre les mouches (p. 617) est une partie de la lutte antityphique, surtout dans les pays chauds.

6° *Les linges.* — Les linges typhiques, surtout les draps, sont très souillés par la diarrhée. S'ils ne sont pas immédiatement ébouillantés, ils peuvent propager la fièvre typhoïde, soit au moment du triage du linge sale qui se fait le plus souvent dans les cuisines (mains de la cuisinière), soit chez les blanchisseurs.

b) **Contagion directe.** — La contagion directe est celle qui se fait de l'homme à l'homme, le malade contagionnant directement ceux qui l'entourent. *Cette contagion est certaine.* Les médecins, les infirmiers sont fréquemment atteints (3,3 p. 100 typhiques soignés). Le typhique ou le paratyphique est surtout contagieux au début de la maladie. Ce mode de contagion avait été laissé au second plan, jusqu'aux travaux de Koch et de l'école allemande. Pour les Allemands, la propagation des infections typhoïdiennes se fait surtout par contagion directe, soit par les malades, soit par les porteurs de germes.

c) **Les porteurs de germes.** — C'est à l'école allemande que l'on doit surtout la connaissance des porteurs de germes typhiques, dont Décobert, élève de Chantemesse avait signalé pour la première fois l'existence, dès 1903. Au cours de la campagne antityphique allemande (voir p. 643), les savants de ce pays ont fait de très nombreux travaux qui ont permis d'approfondir cette importante question.

Les porteurs de germes typhiques se divisent en trois catégories.

1° Les *porteurs précoces* sont les malades en incubation, ne présentant encore aucun symptôme clinique, mais qui éliminent déjà des bacilles typhiques avec leurs selles et leurs urines. Ils sont rarement dépistés, mais ils peuvent jouer un rôle important en épidémiologie.

2° Les *porteurs convalescents*, sont les malades cliniquement guéris mais qui persistent à éliminer des bacilles avec leurs excreta. Il est convenu que ceux, dont la durée de l'excrétion bacillaire cesse avant la fin du troisième mois, sont appelés *porteurs convalescents* et que ceux dont la durée de l'excrétion persiste plus ou moins longtemps après, prennent le nom de *porteurs chroniques*.

Les porteurs chroniques peuvent le rester très longtemps : plu-

sieurs années, jusqu'à trente et un ans (Huggenberg) et semer la fièvre typhoïde autour d'eux pendant de longues périodes (cuisinières, servantes, contaminant les aliments; trayeurs souillant spécifiquement le lait, etc.).

A noter la prédominance des femmes et le nombre très restreint des enfants. L'élimination se fait de façon, tantôt permanente, tantôt discontinue, intermittente.

3º Les *porteurs sains* sont les individus qui ont été contagionnés, sans être infectés et qui éliminent des bacilles pendant un temps plus ou moins long. Pour beaucoup d'auteurs, les porteurs, soi-disant sains, ont été, en réalité, atteints d'une infection éberthienne méconnue ou ignorée, soit en raison de sa bénignité, soit en raison de son caractère anormal et ne seraient que des porteurs convalescents ou chroniques.

Comment expliquer l'existence de ces porteurs de germes? Il faut se rappeler que la fièvre typhoïde est avant tout une *septicémie*. Les bacilles de la circulation générale envahissent les voies biliaires et trouvent dans la *bile* un excellent milieu de culture. La vésicule biliaire peut ainsi devenir un véritable repaire, longtemps renouvelé, de bacilles typhiques.

Les lésions spécifiques, constatées longtemps (jusqu'à 29 ans, Hunner) après la guérison de la maladie, comme les cholécystites suppurées éberthiennes, sont les témoins de la persistance des bacilles dans les voies biliaires. On a expérimentalement reproduit les porteurs chroniques en injectant par la voie intraveineuse, du bacille d'Eberth au lapin. On trouve le bacille dans la vésicule, six semaines (Forster et Kayser), cent vingt jours (Doerr), etc., après l'injection.

En général, les porteurs de germes ne sont pas très dangereux au point de vue de la contagion directe. Ils sont surtout redoutables parce qu'ils ensemencent certains aliments (lait, en particulier) excellents milieux de culture où les bacilles se multiplient et peuvent récupérer un haut pouvoir infectant.

Jules Courmont et A. Rochaix ont montré que le *chien* pouvait constituer un porteur temporaire de bacilles typhiques et propager la contagion.

6º **Rôle du terrain.** — Le terrain joue aussi un rôle considérable. Les *races* sont toutes exposées aux fièvres typhoïdes. Les *habitants des grandes villes* ont une immunité relative, probablement progressive, due à de petites infections larvées. A Paris, 70 p. 100 des typhiques sont des voyageurs ou des nouveaux venus. *Une*

atteinte antérieure donne l'immunité, presque toujours pour toute la vie; les récidives sont rares. Les enfants et les vieillards sont rarement atteints d'infection typhoïdique; celle-ci est bénigne chez les enfants, grave chez les vieillards. *L'âge de prédilection des fièvres typhoïdes est l'âge moyen, autour de vingt ans*. Les hommes sont plus atteints que les femmes.

Parmi les *professions* les plus exposées, signalons, les blanchisseurs, les médecins, les infirmiers. Le surmenage favorise tellement l'éclosion des infections typhoïdiques que, pendant longtemps, cet argument a servi de base à la théorie de l'autogenèse typhique.

Pour contracter une fièvre typhoïde ou paratyphoïde, il faut avaler du bacille d'Eberth ou un bacille paratyphique, mais tous ceux qui avalent un de ces bacilles ne prennent pas la fièvre typhoïde ou la fièvre paratyphoïde. On est beaucoup plus exposé, si la fatigue, le surmenage (métier militaire, privations, concours, soucis, etc.) empêchent la défense naturelle du terrain. C'est d'ailleurs une règle générale, en pathologie infectieuse. Aux manœuvres militaires, par exemple, on voyait (avant la vaccination), sur deux compagnies s'étant abreuvées avec la même eau, l'une non fatiguée ne pas présenter de cas d'infection typhoïdique, et l'autre, déjà surmenée, être décimée par l'épidémie.

7° ***Causes adjuvantes extérieures***. — Il n'y a aucune immunité de climat. Les infections typhoïdiques existent aussi bien à l'extrême Nord, à Vadsö, que dans les colonies équatoriales. Par contre, la saison a une assez grosse importance. C'est en général *à l'automne*, *au moment des pluies*, qu'apparaissent les épidémies typhiques (origine hydrique). A noter que les *grandes inondations* ne sont pas, en général, suivies d'épidémies typhiques. Une pluie d'orage, de courte durée, entraîne les matières typhiques dans les sources; mais les pluies d'inondation diluent trop les souillures pour qu'elles soient dangereuses.

II. — PROPHYLAXIE

La prophylaxie des infections typhoïdiques ne nécessite pas de mesures internationales, les épidémies étant toujours localisées et l'endémie étant partout.

1° Mesures générales pour diminuer l'endémie et éviter l'épidémie. — C'est de l'*hygiène commune défensive.* Elle consistera à :

a) *Protéger l'eau potable.* — Voir à ce sujet le chapitre XXII, page 404. L'eau de consommation publique devra être, soit bien protégée, s'il s'agit d'une eau de source, soit convenablement stérilisée.

b) *Évacuer convenablement les eaux souillées.* — C'est tout le chapitre XXI, page 365, sur les *égouts*, les *fosses*, les *eaux ménagères*, etc. L'épandage humain devrait être absolument interdit sur les jardins maraîchers (p. 638).

c) *Surveiller les aliments.* — Voir la surveillance du *lait* (p. 122) et de la production et de la consommation des *coquillages* (p. 267) qui, comme nous l'avons vu, jouent actuellement, un rôle important dans l'endémie typhique en France.

d) *En résumé*, toutes les notions d'hygiène générale sur les *eaux*, les *matières usées*, les *aliments*, etc., permettront de diminuer l'endémie et d'éviter les épidémies.

2° Campagne antityphique allemande. — C'est de la *prophylaxie offensive.* Elle fut proposée par R. Koch, en 1902. Elle repose sur l'existence des *porteurs de germes* (p. 640). Une station de recherches fut instituée à Trèves, sous la direction de Frosch, Conradi, von Drigalski, Jurgens. Douze laboratoires furent créés dans douze villes du district de Trèves et de l'Alsace-Lorraine pour rechercher les bacilles dans le sang et dans les excréta des malades, pour faire des séro-diagnostics, des analyses d'eaux; l'étude épidémiologique était menée concurremment. Tous les malades, les porteurs de germes, étaient isolés, les excrétions désinfectées. Des médecins d'arrondissement, nommés au concours, ne faisant pas de clientèle, s'occupaient de ces soins. Le médecin traitant leur envoyait la déclaration (obligatoire); si le résultat des examens était positif, une déclaration officielle était faite à la police; une enquête spéciale à domicile suivait. Les typhiques hospitalisés ne sortaient que lorsque l'examen des selles avait été trois fois négatif. Pareille organisation ne pouvait être acceptée qu'en Allemagne. D'après une enquête de R. Debré (1919), cette organisation aurait fait baisser d'une façon sensible la mortalité typhique en Alsace-Lorraine : le chiffre des morts n'a jamais dépassé 132 par an et a même pu atteindre le chiffre de 60 en 1916, alors que la mortalité moyenne des sept années précédentes était de 280.

3° Mesures en temps d'épidémie ou dans une ville à endémie continuelle. — Ce sont des mesures *individuelles.* On peut les formuler ainsi : faire bouillir l'eau potable; s'abstenir de légumes crus (salade); s'abstenir de certains fruits facilement conta-

minables, comme les fraises; se laver soigneusement les mains avant de manger. En un mot, n'avaler cru aucun aliment pouvant être souillé.

4° ***Mesures autour du typhique.*** — La *déclaration* et la *désinfection* sont *obligatoires* (p. 580). La fièvre typhoïde est certainement la maladie où la déclaration doit être le plus *hâtive*, pour permettre très rapidement la *désinfection en cours de maladie.* Il s'agit d'empêcher la dissémination des bacilles pendant une infection qui dure plusieurs semaines. En outre, *les bacilles typhiques des selles sont encore plus nombreux au commencement qu'à la fin de la maladie.* Dès que la déclaration sera parvenue à l'autorité sanitaire, celle-ci organisera la désinfection des selles, des urines, du linge, comme il a été expliqué à la page 594. Les *lessiveuses pour ébouillanter le linge* seront spécialement utiles dans la fièvre typhoïde. Le malade sera isolé autant que possible, et les personnes pénétrant dans la chambre prendront les précautions classiques (p. 592). On recommandera tout spécialement aux personnes de l'entourage de *se laver soigneusement les mains*, et notamment avant les repas.

Tous les typhiques devraient être soignés *à l'hôpital*, comme cela se fait dans les pays scandinaves. En attendant, l'institution d'*infirmiers volants* que l'on imposerait aux familles, pour le traitement des typhiques, serait une chose excellente.

Il est parfois utile de *licencier* des casernes, des camps ou même des écoles, pour permettre une désinfection soigneuse.

L'*hospitalisation des typhiques* est une question qui n'a pas encore reçu de solution complète en France. Des services spéciaux pour typhiques s'imposent, *dans l'intérêt du malade lui-même* (qui est ainsi mieux soigné par un personnel spécialisé et qui a, de ce fait, plus de chance de guérir) et *dans l'intérêt de la collectivité* pour éviter la contagion, qui s'exerce relativement fréquemment sur les voisins des typhiques, soignés dans les salles communes et sur les infirmiers.

L'isolement dans les hôpitaux de contagieux est obligatoire, dans les pays scandinaves, depuis près de cent ans. Chez nous, des services de typhiques ont été créés à Paris, à Lyon et dans les grands centres mais on rencontre encore fréquemment des hôpitaux où les typhiques sont dans des salles communes. C'est une pratique intolérable.

On devrait choisir comme personnel uniquement des infirmiers ou infirmières ayant déjà eu, autrefois, une infection typhoïdique et par conséquent immunisés, ou vaccinés.

5° ***Vaccination antityphoïdique.*** — Un progrès immense a été réalisé dans la lutte antityphique, par la découverte de la vaccination antityphique.

a) Le principe en a été établi expérimentalement, dès 1888, par Chantemesse et Widal, mais c'est Wright qui, en 1896, en fit la première application à l'homme. Depuis elle se généralisa peu à peu. De nombreux vaccins furent proposés, essayés tour à tour, abandonnés ou perfectionnés. A la veille de la guerre de 1914-1918, les applications étaient déjà nombreuses. Le vaccin de Chantemesse (cultures tuées à + 60°), était utilisé dans la marine marchande; celui de Vincent (cultures tuées par l'éther) sur les troupes coloniales ou métropolitaines de France; celui de Wright-Leishman (cultures tuées à + 57) sur l'armée anglaise des Indes; celui de Pfeiffer et Kolle (analogue à celui de Wright) sur les troupes allemandes de l'Afrique du Sud, etc. Les résultats avaient été concluants. Voici un exemple typique : lors de l'épidémie d'Avignon, en 1911, 1 300 sur les 2 000 hommes de la garnison furent vaccinés, aucun n'eut le moindre embarras gastrique; sur 700 qui refusèrent, 125 prirent la fièvre typhoïde et 25 moururent.

Les résultats acquis étaient tels qu'en France, en 1914, fut votée la *loi Léon Labbé* qui rendait la vaccination, contre la fièvre typhoïde, obligatoire dans l'armée.

Lorsque la guerre éclata, les troupes du contingent actif étaient donc vaccinées contre la fièvre typhoïde à bacille d'Eberth. Au bout de quelques semaines, sous l'influence du surmenage et de toutes les infractions à l'hygiène, habituelles aux troupes en campagne, la fièvre typhoïde commença ses ravages. Il y eut à l'automne de 1914, une épidémie formidable de fièvre typhoïde, dans l'armée française. Mais les recherches de laboratoire (séro-diagnostic et hémocultures) montrèrent bientôt que, pour les troupes de la réserve et de la territoriale, il s'agissait de fièvres typhoïdes à bacille d'Eberth, tandis que dans le contingent actif vacciné contre ce dernier microbe, on observait des infections à paratyphiques A et B. Tellement semblables au point de vue anatomo-clinique qu'il est impossible de les distinguer, la fièvre typhoïde et les paratyphoïdes sont cependant produites par des microbes suffisamment différenciés pour qu'il n'existe pas d'immunisation croisée entre ces diverses maladies.

Ces changements survenus dans l'épidémiologie de la fièvre typhoïde, du fait de la vaccination antityphique, sont dénoncés, dès décembre 1914, par Landouzy. Le regretté savant rappelle que la vaccination antiparatyphoïdique est réalisable.

Le 10 août 1915, Widal fait ressortir que la vaccination antityphoïdique simple est une vaccination incomplète et que si l'on veut débarrasser l'armée des infections typhoïdes, c'est un vaccin mixte

antityphoïdique et antiparatyphoïdique qu'il faut employer et non plus le vaccin simple.

Vincent prépare alors un vaccin à l'éther contenant par centimètre cube un milliard de bacilles typhiques et 500 millions de chacun des bacilles paratyphiques A et B qui servit à vacciner très efficacement l'armée toute entière.

Widal emploie un vaccin mixte composé par parties égales de chacun des trois bacilles, tués par une température de + 56 degrés. Ce sont les vaccins triples T-A-B.

Ces vaccins étaient inoculés sous la peau à la dose totale de 7 centimètres cubes et demi, en quatre fois à huit jours d'intervalle.

J. Courmont et A. Rochaix (1916) font l'étude expérimentale des réactions humorales produites par l'injection de ces vaccins triples et montrent qu'elles apparaissent en gardant leur spécificité.

Widal et Salimbeni cherchent à diminuer le nombre des injections en concentrant leur vaccin primitif. Ils proposent un vaccin concentré de telle façon que 3 centimètres cubes contiennent dix milliards de germes. En l'injectant, en deux fois, aux doses successives de 1 centimètre cube et 2 centimètres cubes, à sept jours d'intervalle, on introduit dans l'organisme presque autant de bacilles que les vaccins injectés en quatre fois. Ils montrent que son efficacité est aussi certaine.

Signalons le *lipo-vaccin* de Le Moignic et Pinoy (émulsion de bacilles dans un corps gras). Ce vaccin renferme trois milliards de bacilles par centimètre cube. Il est triple et la vaccination se fait en une seule injection.

b) **Technique de la vaccination.** — L'inoculation du vaccin doit se faire avec toutes les précautions d'asepsie ordinaire.

L'injection est pratiquée dans la région sous-épineuse, au-dessous de l'épine de l'omoplate ou dans la région sous-claviculaire, sur le milieu d'une ligne allant du mamelon à la clavicule. L'injection doit être faite en plein tissu cellulaire sous-cutané; éviter de la pousser dans le derme ou dans le muscle. Il ne faut pas masser la boule d'œdème. Injecter très lentement.

Les vaccins T-A-B doivent être injectés en deux fois aux doses successives de 1 et 2 centimètres cubes. Les injections seront faites avec un intervalle de sept à dix jours.

Mais, Lemierre, dans ces dernières années, a insisté, pour obtenir une immunisation solide, sur la nécessité d'augmenter le nombre des injections (au moins 3).

c) **Contre-indications.** — Éviter de vacciner les individus en état fébrile ou ceux dont l'état général peut faire soupçonner le début d'une maladie aiguë. On ne vaccinera pas : 1° Les individus atteints de tuberculose avérée, d'emphysème pulmonaire conditionné par de l'asthme ou par du catarrhe chronique des bronches ; 2° de lésions organiques du cœur mal compensées ; 3° les albuminuriques présentant plus de 0,50 gramme d'albumine par litre ; on écartera ceux qui ont eu récemment des hématuries, ou les signes qui accompagnent l'insuffisance rénale (céphalées persistantes, troubles visuels, œdèmes, bruit de galop, hypertension artérielle, etc.) ; 4° d'une manière générale, les sujets atteints de maladies organiques graves ; 5° les gens âgés.

Il faut donc observer minutieusement tout sujet à vacciner, et notamment prendre sa température (avant et pendant la période vaccinale) et analyser ses urines.

d) **Réactions post-vaccinales.** — La vaccination sous-cutanée occasionne parfois des réactions locales et générales plus ou moins pénibles et douloureuses. Voici des chiffres moyens. Sur 160 vaccinations, 11 n'ont pas de réaction, 83 ont une réaction légère, 5 ont une réaction plus intense, une a une réaction très intense. Il faut donc vacciner pendant une période de repos, par exemple les militaires quelque temps avant les manœuvres. Les sujets sont mis à part, au repos complet, observés pendant quarante-huit heures ; éviter les boissons alcooliques. Les contingents militaires qui ont des accidents nombreux sont ceux qui n'ont pas observé ces prescriptions.

Rappelons que les *vaccinations associées* (p. 627) comprennent la vaccination antitypho-paratyphoïdique et qu'elles sont obligatoires dans l'armée.

e) **Durée de l'immunisation.** — Difficile à préciser. Elle paraît être en moyenne de un à deux ans. En temps d'épidémie ou aux armées, il sera utile de *revacciner* au bout d'un an en injectant une dose unique de un centimètre cube et demi de vaccin T-A-B.

L'étude des épidémies de Lyon (1928-1929) et de Paris (1933), a montré que la durée de l'immunité pouvait être beaucoup plus longue (Tanon, Rochaix et Cambessedès).

f) **Résultats.** — De nombreuses statistiques avaient déjà montré avant la dernière guerre l'efficacité incontestable de la vaccination

antityphique. La guerre de 1914-1918 en a apporté la démonstration la plus éclatante qui soit. Il suffit de suivre la courbe de la morbidité typhique au cours de la guerre pour s'en rendre compte. Au mois de décembre 1914, le nombre des cas d'infection typhoïdiques était, de 45.450 dans l'armée française. Dès les premiers mois de 1915, la vaccination contre le bacille d'Eberth est appliquée à tout l'effectif. La morbidité s'élève à 64 561 cas. Beaucoup de ces nouveaux cas sont des paratyphoïdes A et B, contre lesquelles la vaccination n'avait pas été pratiquée. Le vaccin triple T-A-B inoculé alors, fait tomber la morbidité typhique à 12 656 en 1916, 1 659 cas en 1917, et 665 cas en 1918 (Dopter). Pour 1 000 hommes de troupe, la morbidité par maladies typhoïdiques a été :

En 1915	26,58	p. 100
— 1916	4,36	—
— 1917	0,64	—
— 1918	0,28	—
— 1919	0,09	—

A la fin de la guerre, elles avaient pratiquement disparu.

La *fièvre typhoïde a été vaincue*; c'est une des plus belles conquêtes de l'hygiène.

Les heureux effets de cette vaccination se sont manifestés ensuite dans la *population civile* où l'on constate nettement après la guerre, notamment pendant les épidémies de Lyon (1928-1929) et de Paris (1933) (Tanon, Rochaix et Cambessedès), la diminution considérable du pourcentage des fièvres typhoïdes chez les hommes âgés de plus de vingt ans (c'est-à-dire vaccinés à l'armée) tandis qu'il augmentait chez les non vaccinés (femmes ou garçons de moins de 20 ans).

Aussi, l'Académie de médecine recommande-t-elle la vaccination antitypho-paratyphoïdique dans la population civile.

Les médecins et infirmiers doivent être vaccinés. L'Assistance publique de Paris a appliqué la vaccination sur les infirmières de la Salpêtrière : en 1911, le nombre des typhoïdes était de 10 sur 672 sujets (non vaccinés); de 1914 à 1921, on a vacciné et on n'a constaté que 4 cas sur près de 900 infirmières (dont 3 chez des non vaccinés).

CHAPITRE XLIII

ICTÈRES INFECTIEUX ÉPIDÉMIQUES

L'ictère commença à être considéré comme une maladie infectieuse et épidémique dans la seconde moitié du XIXe siècle (Murchison, Laveran, Chauffard, Kelsch, etc.). Mais on s'aperçut vite que l'ictère n'est pas une maladie spécifique, qu'il ne représente qu'un symptôme, traduisant une atteinte hépatique ressortissant à des causes très différentes. Les épidémies d'ictères ne correspondent pas à des épidémies d'une maladie spécifique. Il s'agit d'infections très différentes, quoique s'accompagnant toutes d'ictères.

1o Infections dues aux bacilles du groupe typho-paratyphique en relation avec une épidémie d'infections typho-paratyphoïdiques typiques. — Un certain nombre d'épidémies d'ictères de cette catégorie ont été étudiées : Netter et Ribadeau-Dumas (1910); Etienne (1912); Carnot et Weill-Hallé (1915); Paisseau, Sarailhé et Clunet, Bourcart et Laugier (1915); Cantacuzène (1917), etc. Un caractère important de ces épidémies est qu'elles apparaissent peu après ou en même temps que les épidémies de fièvres typhoïde ou paratyphoïde. Elles sont soumises, comme ces dernières, aux influences saisonnières. Leurs courbes sont parallèles à celles des épidémies typho-paratyphoïdes. Un fait remarquable est que ces épidémies relèvent pour la plupart de bacilles atypiques, surtout de paratyphiques B atypiques. Il semble que les propriétés un peu spéciales, constatées bactériologiquement, correspondent à un pouvoir pathogène un peu différent.

La prophylaxie consiste d'abord à établir la cause de ces épidémies, puis à appliquer les mêmes mesures que pour les infections typho-paratyphoïdiques.

2° ***Épidémies d'ictère de cause inconnue.*** — Dans ces épidémies où la contagion joue incontestablement le rôle principal, l'hémoculture, le sérodiagnostic, l'inoculation des urines au cobaye ne donnent que des résultats négatifs : épidémies du 27e Bataillon de chasseurs (Costa); épidémies familiales de Chabrol et Dumont, Armand-Delille, Lesné, etc.

Ces épidémies ont comme caractéristiques d'apparaître et d'évoluer à l'état de pureté, sans qu'il existe d'autres maladies infectieuses dans le groupement, d'autre part, d'avoir une prédilection manifeste pour les enfants et particulièrement les filles.

Dans l'ignorance où l'on se trouve du germe infectieux, on appliquera les mesures générales d'isolement et de désinfection.

3° ***Spirochétose ictéro-hémorragique.*** — La forme clinique d'***ictère infectieux*** qu'on désigne maintenant sous le nom de spirochétose ictéro-hémorragique avait déjà été mise nettement en évidence très anciennement par le célèbre Larrey, qui, au cours de la campagne d'Égypte avait observé et décrit une jaunisse infectieuse dont les deux symptômes cardinaux étaient : la contagiosité et les hémorragies. En 1908, Widal et Abrami en publiaient une étude très fouillée (maladie de Weil des Allemands). Pendant la guerre de 1914-1918, cette maladie a fait l'objet des nombreuses recherches de L. Martin et A. Petit.

a) **Agent pathogène.** — Cette maladie est due à un spirochète découvert en février 1915 par deux savants japonais, Inada et Ido, qui le mirent en évidence dans le foie du cobaye injecté avec le sang d'un ictérique. Quelques mois plus tard, ils démontrèrent son rôle spécifique dans la genèse de la maladie. Ils ont donné au nouveau parasite le nom de *Spirochæta ictero-hemorragiæ* (fig. 145). C'est un spirochète assez polymorphe, mesurant 6 à 9 μ, en moyenne, assez fréquemment recourbé à ses extrémités, qu'on peut cultiver sur agar et gélatine au sang, sérum humain, liquide d'ascite (Ito et Matsuzaki). Sa résistance dans les milieux extérieurs est faible.

L'acidité même légère a sur ce spirochète une influence des plus nocives. On en verra plus loin les conséquences.

b) **Diagnostic bactériologique.** — Le spirochète d'Inada et Ido existe dans le sang, mais il n'y est abondant que dans la première semaine. Le liquide céphalo-rachidien est virulent au début. Mais l'élimination urinaire est abondante. On le trouve de façon presque

constante dans les urines, même assez longtemps après la guérison (Favre et Fiessinger).

On devra inoculer au cobaye par la voie sous-cutanée, 5 centimètres cubes de sang dans les cinq à dix premiers jours de la maladie et l'urine dans les jours suivants (1 cm³ de culot de centrifugation



Fig. 145. — *Spirochæta ictero-hemorragiæ* (frottis traité par l'albuminate d'argent (L. Martin, A. Pettit et A. Vaudremer).

dilué dans 4 cm³ de l'urine elle-même). Les animaux injectés seront suivis un mois. On retrouvera chez ces animaux l'ictère et les hémorragies caractéristiques. Les spirochètes seront mis facilement en évidence dans l'urine, le sang et divers organes (foie, reins, surrénales).

Le séro-diagnostic de Martin et Pettit (agglutination au bout d'une heure et demie environ) est recommandable par sa simplicité, sa rapidité et sa valeur.

c) **Épidémiologie**. — Le rat est le réservoir de virus. Cette notion est due à Miyayima, qui décela le spirochète dans les reins d'un cam-

pagnol, *Microtus Montebelloi*, en 1915. L'année suivante, il le retrouva et l'inoculant au cobaye, reproduisit expérimentalement l'infection. Ido et ses collaborateurs le découvrirent sur les rats communs : *Mus decumanus*, *alexandrinus*, etc. En France, de nombreux auteurs le retrouvèrent chez les espèces courantes de rats, à la suite de Martin et Pettit. Les études comparées sur le virus murin et le virus humain montrèrent qu'ils étaient identiques.

L'universalité du parasitisme des rats par *Spirochæta ictéro-hemorragiæ* est un fait bien établi. Mais il est très variable. En dehors du hasard des séries, il faut faire intervenir la notion du parasitisme par « clan ».

Ces réservoirs de virus émettent en quantité considérable des spirochètes avec leurs urines. L'abondance des parasites peut être mise en évidence par injection de très faible quantité d'urine : 0,1 à 0,2 centimètre cube d'urine, injectée au cobaye par voie intra cœlomique, peut suffire à provoquer une spirochétose mortelle.

Comment se fait la transmission du rat à l'homme? On a d'abord incriminé la morsure de ce rongeur, puis le rôle d'*insectes* vivant sur ces animaux (puces, acariens), mais on s'est rendu compte dans la suite, que le mode de propagation est réalisé par le *contact avec les milieux* qui ont été souillés par l'urine spirochétifère des rats.

Les égouttiers, terrassiers, débardeurs, mineurs, plongeurs de vaisselle, etc., qui exercent leur profession dans les *sous-sols humides*, dans la *boue*, la *vase*, souillés par les urines des rats parasités sont particulièrement atteints. Mais le danger varie avec la réaction du milieu. Les savants japonais ont, les premiers, montré que dans les mines, par exemple, où le sous-sol est alcalin, la spirochétose est fréquente chez les mineurs, tandis que dans d'autres, où le sol est acide, l'infection est inconnue.

L'*eau des bains*, *piscines*, *rivières*, souillée par les urines de rats est assez fréquemment en cause. La pénétration du parasite se fait, soit par la voie digestive, soit au niveau des excoriations de la peau.

L'*eau de consommation*, présentant une souillure de même origine a pu être incriminée dans les épidémies de Lourcine, de Saint-Cloud, de la caserne de la Nouvelle-France, de la campagne de Libye (1911-1912), aux Dardanelles (1916), etc. A Lisbonne, en 1931, une épidémie sévère de 122 cas, avec 27 p. 100 de mortalité, avait indiscutablement une origine hydrique *per os* (Ricardo Jorge).

Mais il y a souvent discordance considérable entre la fréquence du parasitisme murin et la spirochétose ictéro-hémorragique humaine,

comme l'ont montré à Lyon, Rochaix, Sédallian et Couture. Cela tient sans doute à la réaction acide des milieux (eaux d'égout, boues, etc.), qui ne permet pas au spirochète de survivre.

d) **Prophylaxie.** — Elle réside dans la dératisation (voir p. 618) et les mesures mettant obstacle à la souillure du sol des boues, des eaux, etc.

Notons que la déclaration des cas de spirochétose a été rendue obligatoire par le décret du 30 octobre 1935, comme au Japon et dans les Pays-Bas et que le décret du 12 juillet 1936 classe cette maladie parmi les maladies professionnelles auxquelles s'appliquent les dispositions de la loi du 9 avril 1898, sur les accidents du travail. Ce décret incrimine, comme susceptibles de provoquer la maladie, uniquement les travaux dans les égouts.

CHAPITRE XLIV

FIÈVRES ÉRUPTIVES

En raison surtout de l'hygiène de l'enfance, ce chapitre est des plus importants. Les fièvres éruptives sont des maladies spéciales à l'homme, à contagion par conséquent interhumaine.

I. — ROUGEOLE

Trop connue pour qu'il soit nécessaire de la décrire. Type opposé à celui de la scarlatine, au point de vue hygiénique.

1° ***Particularités.*** — Les cas frustes, donc méconnus, sont très rares. Le diagnostic est facile mais tardif, seulement à l'apparition de l'éruption.

La *période d'incubation est assez fixe* (9 à 11 jours, non contagieuse). La période d'invasion est de quatre jours environ.

La rougeole, peu grave par elle-même, se complique fréquemment de *broncho-pneumonie* mortelle.

La *réceptivité* de l'homme est extrême; peu de personnes échappent. Aussi, est-ce une maladie du jeune âge. Une première atteinte confère l'immunité (7 p. 100 environ de récidives). La rougeole sévit dans le monde entier.

2° ***Période contagieuse.*** — La rougeole est très contagieuse, mais surtout à la période d'invasion et pendant les premiers jours de l'éruption, par conséquent avant que le diagnostic certain soit posé (fig. 146).

La première manifestation morbide est ordinairement la fièvre;

aussi est-il important de surveiller attentivement les sujets qui ont été en rapport avec les rougeoleux, à partir du huitième jour après le contact, et de les considérer comme malades dès la première élévation de température; l'apparition, presque en même temps qu'elle, du larmoiement, du coryza et de la toux, puis du signe de Köplik le deuxième jour, de l'exanthème palatin le troisième jour, permet de préciser le diagnostic avant l'exanthème qui n'apparaît que le quatrième jour (Jules Renault).

La rougeole est, au point de vue hygiénique, l'opposée de la scarlatine.

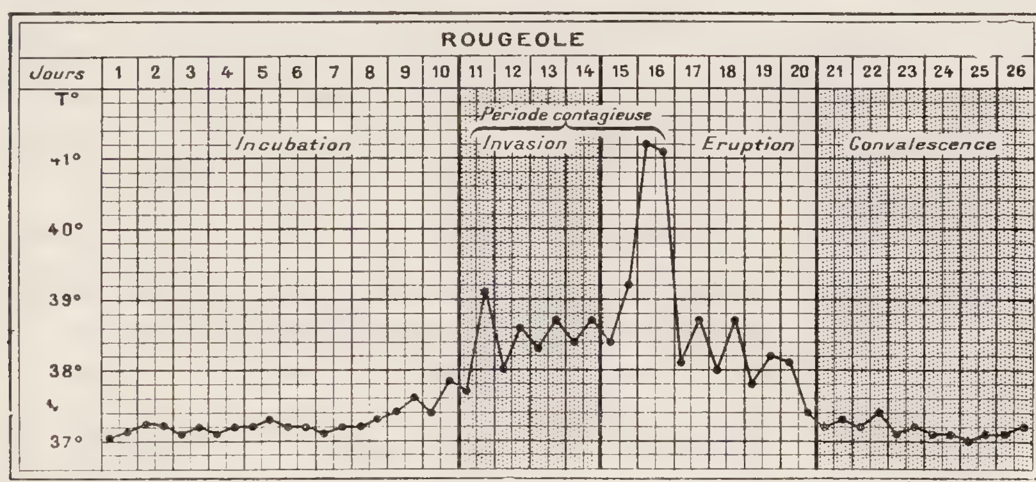


Fig. 146. — Période contagieuse de la rougeole.

3° **Germe.** — Inconnu. Existe dans les mucosités de la gorge et du nez, au moment du coryza. Il n'existe pas dans les squames. *Très fragile*; périt en quelques heures après l'émission; *très diffusible*. Pas de personnes saines porteurs de germes.

4° **Modes de contagion.** — La contagion se fait *par contact direct*, ou *dans le voisinage prochain* du malade atteint de coryza prérubéolique (germe très diffusible); elle est très difficile à éviter dans les milieux non immunisés (enfants) car elle est déjà faite quand on pose le diagnostic. La contagion indirecte (linges, objets, infirmiers) est rare, car, pour être possible, elle doit s'opérer presque immédiatement (germe très fragile).

5° **Épidémies.** — Une épidémie de rougeole est *brusque*, *courte* et *massive*, notamment dans les hôpitaux d'enfants, dans les écoles, en un mot dans les collectivités (en raison de la grande réceptivité de l'homme et de la diffusibilité du germe).

Le premier cas, même s'il est diagnostiqué et isolé, a déjà conta-

gionné un tiers de la classe ou de la salle qui devient rubéolique en même temps, neuf à onze jours après (fixité de la période d'incubation); avant que le diagnostic de l'épidémie soit établi, tout le reste de la collectivité est contaminé. En somme, comme on ne diagnostique jamais à temps le premier cas, toutes les personnes de la collectivité n'ayant pas l'immunité par une atteinte antérieure sont contaminées en deux ou trois explosions successives, séparées par une dizaine de jours. L'épidémie est alors fatalement terminée.

6° ***Gravité.*** — La rougeole pèse lourdement sur les tables de mortalité en raison des complications mortelles, en particulier la *broncho-pneumonie.* Médicalement bénigne, elle est *socialement* grave. Elle cause plus de décès que la coqueluche, la scarlatine ou la diphtérie.

Nombre global des décès enregistrés dans seize pays d'Europe
(Russie et Pays balkaniques exceptés)
de 1900 à 1910.

Rougeole.	Scarlatine.	Coqueluche.	Diphtérie.
—	—	—	—
700 167	470 235	661 743	589 250

En dix ans, elle a donc tué en Europe plus de 700 000 enfants et en huit ans, en France, plus de 31 000.

La gravité d'ensemble de la rougeole tient à divers facteurs sociaux : 1° le *taudis*, l'*encombrement*, le *surpeuplement.* La mortalité s'établit au prorata de la densité de la population. A Paris, c'est la maladie contagieuse la plus meurtrière après la tuberculose (Debré et Joannon); 2° l'*âge.* Les neuf dixièmes de la mortalité par rougeole affectent des enfants de moins de cinq ans. Le maximum des décès est enregistré de six à vingt-quatre mois. Les statistiques comparées montrent que la rougeole fait à Paris, courir plus de risques de mort aux enfants de moins de cinq ans que la scarlatine, la coqueluche et la diphtérie réunies;

3° l'*hospitalisation.* L'hôpital, dans son état actuel, fait courir aux petits rougeoleux un surcroît de risques. Ce sont les *complications secondaires* : otites graves, suppurations multiples, laryngite ulcéreuse et surtout broncho-pneumonie, auxquelles il faut ajouter les *associations morbides* (coqueluche, diphtérie, etc.). Malgré tous les efforts de sélection à l'entrée, il est impossible d'empêcher

l'admission dans les salles communes d'enfants en incubation de rougeole, et lorsque celle-ci est diagnostiquée, la maladie a déjà commencé à diffuser, frappant des enfants, récemment opérés, des enfants débilités par telle ou telle maladie. Il faut ajouter les salles d'attente de consultations où actuellement la proximité est telle que la contamination de nombreux enfants est inévitable. Ce facteur cependant diminue d'importance en raison des améliorations hospitalières en cours;

4° la *vie collective trop précoce* de l'enfant de la classe ouvrière, qui augmente considérablement les chances de contamination dans la toute petite enfance. La rougeole des nourissons est infiniment plus fréquente dans cette partie de la population.

7° **Prophylaxie.** — a) *Prophylaxie individuelle.* — Elle peut se résumer en deux mots : *isolement* et *chaleur*, c'est-à-dire éviter la contagion possible par le voisinage d'un broncho-pneumonique et éviter le refroidissement.

b) *Dans la famille.* — Les rougeoleux soignés dans leur famille guérissent presque toujours. Il vaudrait mieux ne pas les envoyer à l'hôpital. Au lit et au chaud.

c) *A l'école.* — Voir p. 184, les règlements scolaires. En somme, le *licenciement est presque toujours inutile*, puisque tous les enfants sont contaminés, quand on fait le diagnostic du premier foyer; le premier cas, celui qui a occasionné l'épidémie, étant le plus souvent inconnu du médecin ou de l'instituteur.

Ne pas oublier l'éviction de l'école des frères et sœurs du malade (18 jours à partir de l'isolement du malade).

d) *Déclaration et désinfection.* — La déclaration est obligatoire mais la désinfection ne l'est plus (voir p. 580).

e) *Séroprophylaxie.* — L'utilisation du pouvoir protecteur des sérums de convalescent de rougeole dans la prophylaxie de cette maladie est due à Ch. Nicolle et Conseil (1916). De nombreux auteurs, en particulier Debré et Joannon, firent de multiples essais et précisèrent les détails d'application de la méthode. La *séro-prévention* est obtenue si l'injection est faite au début de la contamination et jusqu'au sixième jour de la période d'incubation. La *séro-atténuation*, qui rend la rougeole bénigne, mais laissant derrière elle une immunité active, est obtenue si l'on fait l'injection à partir du septième jour. La séro-prévention stricte ne fait qu'ajourner la rougeole; la séro-atténuation en affranchit. C'est à cette dernière qu'il faut, en général,

donner la préférence. On injecte 4 centimètres cubes de sérum pour les tout petits jusqu'à trois ans et 2 centimètres cubes de plus par année d'âge. C'est surtout chez les tout petits, de un à trois ans, dans les pouponnières, les crèches, les écoles maternelles, que la séro-prophylaxie antimorbilleuse trouvera ses indications. Chez les enfants plus âgés, la méthode ne sera appliquée que dans certains cas (enfants débilités, atteints de tuberculose, etc., ou épidémie de rougeole maligne).

f) *Prophylaxie sociale.* — La lutte contre le *taudis* aurait pour diminuer les ravages de la rougeole autant d'efficacité que pour diminuer la morbidité et la mortalité tuberculeuses.

Les *améliorations hospitalières* devront être faites dans trois directions différentes : généralisation du *boxage* individuel dans les hôpitaux d'enfants; aménagement convenable des locaux de consultation externe pour éviter les contaminations; augmentation du personnel hospitalier, bien éduqué, en particulier des infirmières, qui pendant la nuit, sont, en général, en nombre insuffisant.

Diminuer dans la mesure du possible la *vie collective du petit enfant*, dans la classe ouvrière et substitution aux crèches, pouponnières toutes les fois qu'on le peut, le placement familial surveillé.

Lutter contre la rougeole, c'est lutter contre la maladie de l'enfance qui baisse le plus lentement et qui reste une cause des plus importantes de mortalité infantile.

II. — SCARLATINE.

Au point de vue épidémiologique et hygiénique, le *type scarlatine* est absolument opposé au *type rougeole.*

1° Particularités. — *Cas frustes*, légers, sans éruption, donc méconnus, très fréquents. Mais, diagnostic cependant plus facile que pour la rougeole avant la période éruptive (*diagnostic précoce par angine*). Période d'incubation de longueur variable (4, 7 jours au plus, non contagieuse). Période d'invasion courte (quelques heures à un jour, déjà contagieuse).

Pas de complications pulmonaires. Mais, *angines pseudo-membraneuses* (diphtériques ou à streptocoques) contagieuses et *albuminurie.*

Réceptivité extrême de l'homme; plus de personnes échappent

cependant à la scarlatine qu'à la rougeole, le germe étant moins diffusible. Maladie du jeune âge (seconde enfance). Une première atteinte confère l'immunité.

Domaine géographique moins étendu que celui de la rougeole.

2° **Période contagieuse.** — Contagieuse *pendant toute la maladie*, dès l'angine et pendant toute la convalescence, jusqu'à disparition des squames (fig. 147). Il est probable que l'angine seule est contagieuse, mais que les mucosités banales contaminent les squames, le corps du malade, d'où le danger certain des squames.

3° **Germe.** — On discute toujours sur la nature du germe de la scarlatine. Pour Cantacuzène, il s'agirait d'un virus filtrant. Pour d'autres, Dick, Dochez, etc., ce serait le streptocoque lui-même, le « streptocoque scarlatin » qui serait l'agent de la maladie. La présence de streptocoques hémolytiques en abondance dans la gorge des scarlatineux, la sécrétion par ce streptocoque d'une toxine diffusible, les propriétés antitoxiques du sérum de convalescents, plaident en faveur de la nature streptococcique de la scarlatine. Pour beaucoup d'auteurs américains, la scarlatine serait une manifestation de toxallergie streptococcique chez des individus devenus hypersensibles aux produits toxiques du streptocoque.

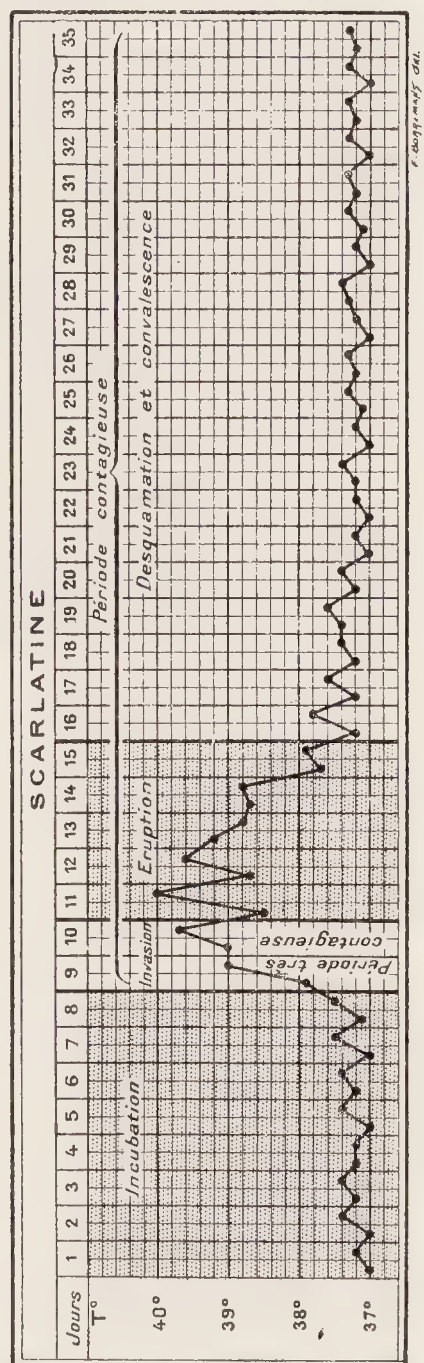


Fig. 147. — Périodes contagieuses de la scarlatine.

Quoi qu'il en soit, le germe existe dans les sécrétions bucco-pharyngées au moment de l'angine. Celles-ci contaminent les squames, la peau du malade. Ce germe est *très résistant* et y persiste longtemps. ainsi que dans le milieu extérieur, mais il est très peu diffusible,

Les *cas frustes* sont relativement fréquents et doivent être soigneusement dépistés. Ils constituent de véritables porteurs de germes qui contribuent à semer la maladie et à perpétuer les épidémies.

4° ***Modes de contagion.*** — La contagion *directe* est fréquente; la contagion *indirecte* l'est aussi (poussières, vêtements, livres, lettres, chambre, literie, infirmiers, médecins, etc.); tout ce qui a été en contact avec un scarlatineux est longtemps dangereux.

La pénétration du virus se fait au niveau du pharynx et des amygdales, comme on l'a démontré expérimentalement.

5° ***Épidémies.*** — En raison des cas frustes, non diagnostiqués, de la ténacité et du peu de diffusibilité du germe, l'épidémie au lieu d'être massive et courte est *en chapelet et interminable.* L'origine est très souvent difficile à trouver (un cas fruste). Quelques cas apparaissent; on isole et on désinfecte; accalmie; nouveaux cas, etc. En réalité, c'est une chaîne, *un chapelet ininterrompu, mais dont beaucoup de grains sont formés de cas frustes, non diagnostiqués, inapercus.* Rien n'est tenace et désespérant comme une épidémie de scarlatine dans une école. Nous avons observé dans un préventorium une épidémie qui a duré dix-huit mois.

6° ***Gravité.*** — La scarlatine est souvent grave par elle-même (*scarlatine maligne*). Cette gravité est très *variable suivant les pays, suivant les périodes.*

En *Angleterre*, en Pologne, dans les pays scandinaves, la scarlatine est fréquente et très grave. Paris ne compte qu'une centaine de morts par an, et Londres plusieurs milliers. En France, la gravité paraît augmenter. Trousseau disait que la scarlatine méritait à peine le nom de maladie; actuellement elle fait beaucoup plus de victimes.

Le danger du voisinage dans les salles d'hôpital est moindre que pour la rougeole, les seules complications infectieuses étant des angines pseudo-membraneuses, dont il est plus facile de se défendre.

L'albuminurie est une complication à surveiller.

La scarlatine fait moins de victimes en France que la rougeole (voir p. 656).

7° ***Prophylaxie.*** — Elle est beaucoup plus compliquée que celle de la rougeole.

a) *Dans la famille.* — La base est l'*isolement* précoce et complet avec toutes les précautions indiquées page 584, pour l'entourage, les linges, etc., Une desquammation suspecte ne doit pas faire

renoncer à un isolement tardif. Brûler les livres et les cahiers; ne pas envoyer de lettre de la chambre du malade. Faire prendre un bain savonneux au convalescent, avant de le laisser sortir de sa chambre, etc. Désinfection finale nécessaire.

b) *A l'école.* — Licenciement pendant quelques jours pour opérer la désinfection complète de l'école (brûler livres et cahiers).

Pour éviter les cas frustes, qui ramènent la contagion, *faire examiner par le médecin de l'école* (ce ne sera possible que lorsque l'inspection médicale des écoles sera sérieusement organisée), *pendant plusieurs jours de suite, tous les matins, les pharynx de tous les enfants et ne pas admettre ceux qui ont cette région même simplement suspecte. C'est le seul moyen d'avoir des chances d'arrêter l'épidémie.* Sinon, elle recommencera bientôt.

Ne permettre la rentrée que quarante jours après l'éruption, l'enfant et ses vêtements ayant été soigneusement désinfectés (p. 597); pour les frères et sœurs, éviction d'au moins huit jours à partir de l'isolement du malade.

c) *A l'hôpital.* — Le danger des salles communes est moins grave pour la scarlatine que pour la rougeole. Cependant, l'*isolement* par boxes ou par chambres (individuel) s'impose. *Surveiller les pharynx* (streptocoques).

d) *Prophylaxie personnelle.* — Surveiller les urines (fréquence de la néphrite); régime alimentaire.

e) *Déclaration et désinfection.* — Elles sont *obligatoires* (p. 580). La surveillance et la désinfection *en cours de maladie* (lessivage du linge, précaution de l'entourage, etc.), sont indispensables (p. 592).

f) *Séroprophylaxie.* — Le sérum de convalescents est préventif. Son efficacité paraît démontrée par l'arrêt de petites poussées épidémiques. Les doses à employer sont de 10 à 20 centimètres cubes pour un jeune enfant et de 20 à 30 centimètres cubes pour un adulte. L'immunité acquise dure une vingtaine de jours. On peut contrôler l'immunité dans la scarlatine par la *réaction de Dick*, analogue à la réaction de Schick, employée dans la diphtérie; l'inoculation intradermique de filtrat de culture de streptocoques hémolytiques isolés de scarlatineux provoque une réaction (rougeur et induration) chez les sujets réceptifs (réaction de Dick positive). S'il n'y a aucune réaction, la réaction est dite négative, elle indique que le sujet n'est pas réceptif. La réaction traduit ainsi la présence ou l'absence d'antitoxine dans le sérum du sujet.

La séroprophylaxie n'a pas des indications très étendues. Elle

permettra de mettre à l'abri un sujet que son état mettrait en grave danger (femme enceinte chez qui la scarlatine est souvent maligne, etc.).

g) *Vaccination.* — La toxine isolée par Dick permet de vacciner contre la scarlatine par l'injection à doses croissantes de filtrats streptococciques ou de l'anatoxine, préparée par Ramon, Debré, Lamy et Bonnet.

III. — RUBÉOLE.

Fièvre éruptive, ressemblant à la rougeole et à la scarlatine, surtout à la rougeole, mais distincte. Ne confère pas l'immunité contre la rougeole, ni la rougeole contre elle. Très bénigne. Précautions presque inutiles. Ni déclaration, ni désinfection.

IV. — VARICELLE.

Fièvre éruptive, ressemblant à la variole bénigne, mais distincte. Très contagieuse, elle est aussi universelle que la rougeole. Peut frapper le nouveau-né même au sein, et même les prématurés. L'incubation est de quatorze à quinze jours. L'immunité conférée est presque absolue. On ne connait guère en France que deux cas de récidive indubitables, celui de B. Le Bourdellès, observé sur son propre enfant, et celui de P.-P. Lévy. Varicelle et zona sont dus à un même virus, le *virus varicelle-zona.* Le zona peut donner la varicelle et réciproquement (Bokay, Netter, etc.). L'immunité conférée par l'une de ces maladies est valable pour l'autre. Maladie très bénigne, les précautions sont presque inutiles. Ni déclaration ni désinfection.

V. — SUETTE ANGLAISE.

Terrible fièvre éruptive qui a ravagé l'*Angleterre* pendant soixante-six ans (1485 à 1551) et a disparu (éruption minime, sueurs fétides). Emportait jusqu'à la moitié de la population. *Maladie de race*;

respectait les étrangers en Angleterre; suivait les Anglais sur le continent sans se propager. *Exemple remarquable des susceptibilité de race.*

VI. — SUETTE MILIAIRE.

Fièvre éruptive plus méconnue que rare; il semble cependant que ses apparitions deviennent beaucoup moins fréquentes.

1° ***Particularités.*** — Début brusque. Triade symptomatique : sueurs, érythème polymorphe, phénomènes nerveux. Desquamation. Convalescence lente.

Diagnostic avec la rougeole (coexistence fréquente des épidémies).

Pronostic grave. Mort subite fréquente. Affection traîtresse. Mortalité de 13 p. 100 environ.

Maladie de printemps et d'été. Frappe surtout les sujets vigoureux. Atteint quelquefois un quart de la population.

2° ***Contagion. Germe.*** — Contagion surtout indirecte. Germe inconnu, très diffusible.

3° ***Épidémies.*** — Maladie *française* ou des frontières (Belgique, Allemagne, Italie). Endémique dans certaines régions limitées (Picardie, Poitou, Languedoc, etc.), avec explosions épidémiques. Apparaît en 1712 à Montbéliard et s'étend en 1718 (suette des Picards). De 1712 à 1800 se répand dans différentes provinces. Pendant le XIXe siècle, s'étend presque partout, sauf au Nord-Ouest et au Sud-Est (voir la fig. 148). En 1906 (mai, juin) envahit les départements de la Charente et des Deux-Sèvres (6 000 malades en 45 jours), puis disparaît brusquement.

La diffusion de l'épidémie est brusque, rapide, comme celle de la rougeole, mais par petits foyers successifs; il n'y a pas de diffusion simultanée comme pour la grippe; c'est une *tache d'huile qui s'étend lentement.* La propagation ressemble plutôt à celle de la peste. Les villes sont respectées; c'est une maladie *rurale.* La suette ne traverse les fleuves que là où il y a des ponts; elle atteint les maisons près des champs cultivés, surtout le rez-de-chaussée. Il doit y avoir un intermédiaire à cette contagion sûrement indirecte.

4° ***Rôle des campagnols.*** — Pour Chantemesse, Marchoux et Hamy, la maladie est propagée par les *rats campagnols*. Cela expliquerait bien la marche de ces épidémies rurales. Les puces des rats transmettraient le germe à l'homme. Ce n'est qu'une hypothèse,



Fig. 148. — Suette miliaire en France.

mais rendue vraisemblable par ce fait que l'invasion des campagnols précède, en général, les épidémies de suette.

4° ***Prophylaxie.*** — *Déclaration et désinfection obligatoires* (p. 580). Isoler les malades (?). Surveiller les chemineaux. Supprimer les fêtes, les foires, licencier les écoles. *Détruire les rats.*

VII. — VARIOLE

Voir page 804.

CHAPITRE XLV

DIPHTÉRIE

La diphtérie, qui a fait tant de ravages autrefois, est en régression sensible, depuis l'application de la vaccination antidiphtérique. Au point de vue de l'aspect des épidémies, des modes de contagion, cette maladie se rapproche de la scarlatine.

1° **Particularités.** — L'*incubation* est courte et irrégulière (2 à 15 jours, peut-être plus). Les cas *frustes* sont excessivement nombreux, indiagnostiquables sans examen bactériologique; en outre, certaines angines, à fausses membranes, ne sont pas diphtériques, mais à streptocoques, à pneumocoques, etc.; là, encore, *seul l'examen bactériologique peut faire le diagnostic*. Non seulement, existent les angines frustes, mais aussi des *coryzas diphtériques*, fréquents chez les tout petits, se confondant facilement avec des coryzas vulgaires. Enfin, *les convalescents de diphtérie peuvent conserver longtemps des germes virulents dans la gorge et surtout dans le nez* (coryza de la convalescence). Ces *porteurs de germes* sont très dangereux. Autour des malades, nombre de personnes saines sont également des porteurs de germes.

La *streptococcie* complique fréquemment la diphtérie. La *broncho-pneumonie* est très à redouter.

La *réceptivité* de l'homme est variable suivant l'*âge*. Les statistiques montrent que, de zéro à six mois, le nourrisson est réfractaire; puis la réceptivité est très grande de deux à sept ans; l'adulte est relativement immunisé. Les travaux de ces dernières années ont montré que l'immunité ou la réceptivité des individus est fonction de la présence ou de l'absence de l'*antitoxine* dans le sang. Or, cette antitoxine n'existe pas seulement dans le sang des sujets convales-

cents de diphtérie, mais aussi chez des individus n'ayant présenté aucun signe clinique d'infection diphtérique; elle est fréquemment constatée dans le sang du nouveau-né et de l'adulte; elle fait défaut chez l'enfant. On la décèle par la *réaction de Schick* (intradermo-réaction à la toxine diphtérique). Positive, elle indique l'absence d'antitoxine (réceptivité); négative, sa présence (immunité).

Une première atteinte *ne confère pas l'immunité.* Les récidives sont assez fréquentes, mais de moins en moins graves.

2° **Bacille diphtérique. Diagnostic bactériologique.** — La diphtérie est causée par le *bacille de Löffler*, dont il existe trois variétés morphologiques (longue, moyenne et courte). On considère la variété longue comme la plus virulente. Mais les variétés moyenne et courte peuvent aussi être très virulentes. La virulence de ce germe est fonction de la toxine qu'il sécrète et qui est la même quelle que soit la variété du germe en cause.

Il existe, à côté du bacille diphtérique authentique de Löffler des *bacilles diphtérimorphes* avec lesquels on peut le confondre. Le *bacille de Hoffmann*, de forme plus globuleuse, prenant énergiquement le Gram, etc., est un hôte fréquent du pharynx et des fosses nasales et doit être soigneusement distingué. Le *Bacterium cutis commun* de Ch. Nicolle ressemble beaucoup plus au Löffler que le Hoffmann, mais ne se rencontre jamais dans les exsudats pharyngés. Les autres bacilles diphtérimorphes (*B. du xerosis*, *Hoagü*, etc.) ne présentent pas d'intérêt au point de vue du diagnostic bactériologique de la diphtérie.

Le *diagnostic* se fait : 1° par l'*examen direct* des fausses membranes ou des mucosités. Si on constate en abondance des bacilles longs, prenant le Gram, disposés en palissades, le diagnostic est très probable; 2° par la *culture* sur sérum gélifié; les bacilles diphtériques végètent en vingt heures donnant des colonies en forme de taches de bougie (fig. 149). Ces colonies sont constituées par des bacilles longs, moyens ou courts, prenant le Gram. Pour identifier avec certitude la nature des bacilles, on se reportera aux ouvrages de bactériologie. On s'en tient, en pratique, à la culture et à l'examen microscopique. La prise des mucosités (gorge, nez) ou des fausses membranes se fait avec un écouvillon stérilisé.

Le *diagnostic des associations microbiennes* se fait plutôt sur les préparations microscopiques directes. L'association la plus fréquente et la plus dangereuse est celle du *streptocoque pyogène.*

Le bacille diphtérique est *peu diffusible*, étant enrobé dans des mucosités ou des fausses membranes.

Il est *très résistant* aux causes de destruction. Roux et Yersin ont vu qu'il survivait dix-huit mois dans des fausses membranes desséchées, à l'abri de la lumière. Il se conserve, pendant des années, dans les cadavres.

La diphtérie des oiseaux est due à un autre germe et n'est pas transmissible à l'homme. Mais le bacille diphtérique de l'homme peut aussi donner une maladie pseudo-membraneuse à la volaille, qui devient alors contagieuse pour l'homme; mais ces cas sont rares. Les trayons des vaches montrent, parfois, des plaies ulcéreuses à bacilles diphtériques vrais (transmission par le lait).

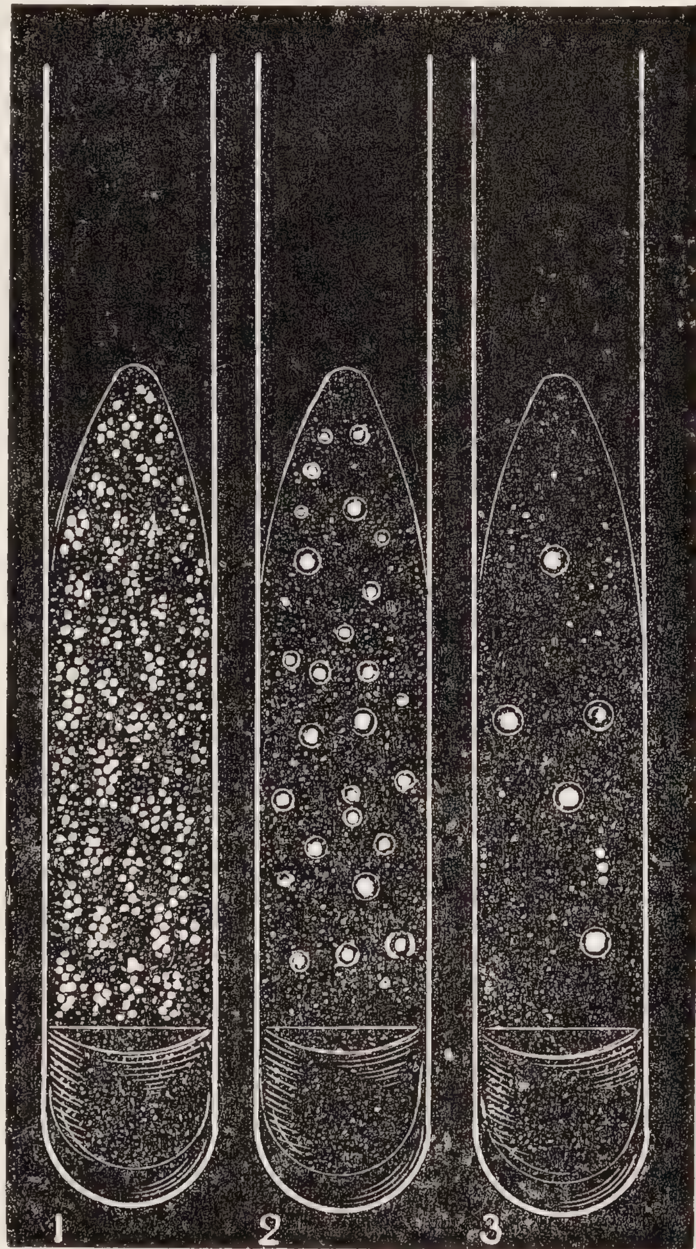


Fig. 149. — Diagnostic bactériologique de la diphtérie, 3 tubes de sérum solidifié ensemencés successivement avec le même écouvillon.

3° ***Contagion.*** — La diphtérie est contagieuse pendant *toute la maladie* et très souvent *pendant la convalescence* (surtout le *coryza*). Cette période contagieuse de la convalescence peut durer pendant des mois. Un diphtérique resté porteur de germes doit être isolé, tant que l'examen bactériologique (culture) indique la présence de bacilles; la guérison clinique ne suffit pas (voir p. 669).

La *porte d'entrée* habituelle est au niveau des amygdales; les angines prédisposent, de même les amygdales anfractueuses. La porte d'entrée peut être aussi le nez.

La *contagion* est surtout *directe*, d'enfant à enfant; elle peut aussi être *indirecte* (poussières, vêtements, linges, jouets, livres, infirmiers, médecins, entourage).

4° **Épidémies.** — La diphtérie était autrefois presque inconnue dans certaines villes (Lyon). Elle est aujourd'hui *endémique* dans toutes les grandes villes. Des *épidémies* s'observent encore périodiquement, mais beaucoup plus limitées qu'autrefois. Elles disparaîtront devant la généralisation de la vaccination antidiphtérique.

L'aspect d'une épidémie est exactement celui d'une épidémie de scarlatine (p. 660) en chapelet, interminable, se réveillant pendant des années dans le même local. En réalité, l'épidémie est continue, mais les cas frustes surtout chez les adultes, les porteurs de germes, qui en assurent la continuité, passent inaperçus.

5° **Gravité.** — La diphtérie est *grave* : 1° par elle-même (*diphtéries malignes*); 2° par les associations microbiennes fréquentes *streptococcie*); 3° par sa localisation sur le larynx (*croup*); 4° par la *broncho-pneumonie*, qui sévit surtout dans les salles d'hôpital.

La fréquence et la gravité de la diphtérie suivent de véritables cycles. Après une période de plusieurs années où la diphtérie est rare et bénigne, on observe des périodes, où, simultanément dans toute l'Europe, une recrudescence se produit avec augmentation de la gravité.

La mortalité, en France, par diphtérie (3 470 décès, en 1908; 3 502, en 1909; 2 840, en 1911; 2 505, en 1913, etc.) a diminué considérablement dans ces dernières années (voir p. 693).

6° **Influence du traitement par le sérum antidiphtérique.** — Le pronostic de la diphtérie est dominé par l'emploi du sérum antidiphtérique. Avant la découverte de la sérothérapie, la mortalité atteignait en moyenne 70 p. 100; en outre, les enfants, guéris par la trachéotomie, succombaient souvent plus tard à des affections pulmonaires. Enfin, les paralysies post-diphtériques étaient fréquentes.

Aujourd'hui, toutes les statistiques sont d'accord pour admettre une mortalité qui oscille autour de 12 p. 100. C'est un gain énorme de 58 p. 100. On peut dire que *toute diphtérie, traitée à temps, doit guérir*, si elle n'est pas compliquée de streptococcie. Les morts appartiennent à des cas traités trop tard, à des cas compliqués, ou (c'est la plus grosse cause de mortalité) à la *broncho-pneumonie dans les salles communes d'hôpital*. Les paralysies sont plus rares qu'autrefois (fig. 150).

On a beaucoup trop redouté l'*anaphylaxie* qui est un accident rare; cette

crainte ne doit pas empêcher de *traiter hâtivement tous les cas de diphtérie.* On injectera tous les malades qui sont atteints d'angine pseudo-membraneuse, même, le plus souvent, avant d'attendre le résultat du diagnostic bactériologique, si l'examen clinique est en faveur de la diphtérie.

Pendant longtemps, les doses de sérum utilisées étaient insuffisantes. Il ne faut pas craindre d'injecter le premier jour, 60 centimètres cubes ou même 80 centimètres cubes dans les cas graves. Le deuxième jour, on injectera 40 centimètres cubes, puis 30 centimètres cubes et 20 centimètres cubes. Si les membranes ne disparaissent pas ou si l'état général ne s'améliore pas, il ne faut pas hésiter à prolonger la série des injections.

En même temps, on pratiquera matin et soir, une insufflation amygdalopharyngée de poudre de sérum antimicrobien (voir plus loin).

La découverte de la sérothérapie (Behring, E. Roux) est une des plus belles de la science. L'existence assez fréquente des *accidents sériques*, d'ailleurs non dangereux, ne doit pas faire restreindre l'emploi du sérum.

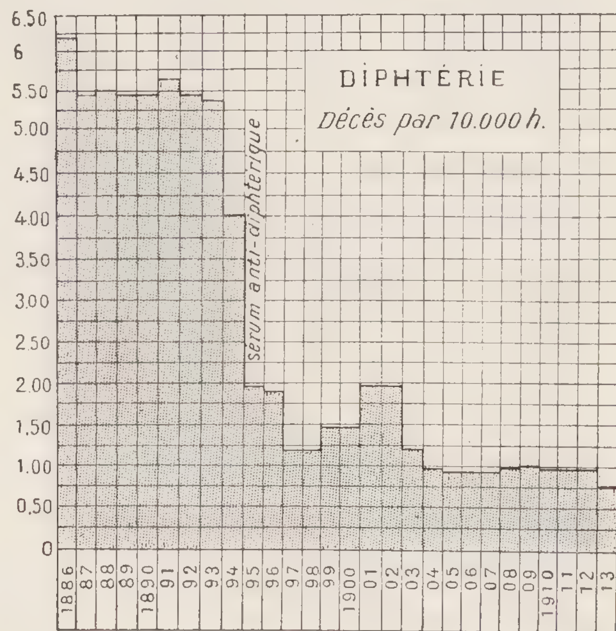


Fig. 150. — Décès par diphtérie en France, avant et après la découverte du sérum antidiphtérique.

7° **Prophylaxie.** — La prophylaxie générale se rapproche beaucoup de celle de la scarlatine.

a) **Déclaration et désinfection.** — Obligatoire (loi de 1902, p. 580). Il importe de faire une déclaration hâtive et d'assurer la surveillance et la désinfection en cours de maladie.

Après la terminaison (*c'est-à-dire lorsque l'examen bactériologique indiquera que le malade n'est plus contagieux*), on désinfectera soigneusement (p. 590) tout ce que le malade a pu contaminer; on a vu que le bacille diphtérique peut survivre dans le milieu extérieur.

b) **Dans la famille.** — Isolement absolu du malade. Précautions de l'entourage (notamment les gargarismes). Éloigner les autres enfants. Ne cesser qu'après confirmation de la guérison, par l'examen bactériologique de la gorge *et du nez.*

c) **A l'hôpital.** — Isolement individuel cellulaire (p. 584), en raison de la broncho-pneumonie.

d) **A l'école.** — Ne licencier que le temps nécessaire pour opérer la désinfection (voir p. 182). Pour les rentrées, on ne devrait laisser entrer les enfants qu'à la suite d'un examen journalier, pendant un certain temps, du pharynx et du nez (refuser tous les coryzas par le médecin scolaire, comme pour la scarlatine). Ce sont des cas frustes qui propagent l'épidémie. Cette mesure ainsi que la *recherche et l'isolement des porteurs de germes* ont perdu beaucoup de leur importance depuis l'application de la vaccination antidiphtérique (voir plus loin).

e) **Séroprophylaxie antidiphtérique.** — Le sérum antidiphtérique est non seulement curateur, mais *préventif.* Aussi en 1901, le Comité consultatif d'hygiène publique de France et l'Académie de médecine avaient émis un avis favorable à l'emploi du sérum antidiphtérique dans un but de prévention de la maladie et le ministre de l'Intérieur avait envoyé aux préfets, le 16 novembre 1905, une circulaire recommandant la séro-prophylaxie antidiphtérique et autorisant l'incorporation des frais, résultant de l'application publique de cette mesure de prophylaxie parmi les dépenses prévues à l'article 26 de la loi du 15 février 1902.

Il est certain que si l'on veut protéger un sujet d'une façon sûre et immédiate, contre la diphtérie, il n'est pas de meilleur moyen que l'injection de sérum antidiphtérique (5 à 20 cm^3, suivant l'âge). L'immunité dure environ trois semaines.

Mais doit-on appliquer la méthode dans tous les cas où il se produit une menace de diphtérie?

Chez les adultes, la sero-prophylaxie est inutile. Chez les enfants des écoles, dans les cas où la surveillance de la gorge peut être effectuée d'une façon facile et régulière, il vaut mieux s'abstenir. Par contre, chez tous les petits (crèches, pouponnières, écoles maternelles, etc.), lorsqu'il y a danger probable de contamination, il faut appliquer la séro-prophylaxie. Il est en effet, difficile de surveiller la gorge des tout petits; la diphtérie est souvent nasale et la maladie, à cet âge, est ordinairement grave. Mais il faut se souvenir que ce n'est qu'une mesure d'urgence qui, par l'immunité immédiate qu'elle procure, donne le temps nécessaire pour mettre en œuvre les autres moyens de défense nécessaires, surtout la vaccination antidiphtérique.

f) **Vaccination antidiphtérique.** — Toutes les mesures précédentes de prophylaxie ont perdu beaucoup de leur importance depuis

l'apparition et l'application de la vaccination antidiphtérique.

Après l'utilisation d'un vaccin constitué par un mélange titré de toxine et d'antitoxine (Park et Zingher), qui, en Amérique, avait donné d'heureux résultats, la vaccination se fait, actuellement, au moyen de l'*anatoxine diphtérique*, découverte par Ramon en 1923.

L'anatoxine diphtérique est un produit dérivé de la toxine, dont elle a perdu la toxicité et gardé la valeur immunisante. Cette transformation s'obtient par addition à la toxine de formol en proportion voulue; la toxine est laissée à l'étuve à + 37 degrés, pendant une durée d'un mois à six semaines. Elle devient alors absolument inoffensive : l'anatoxine peut, en effet, être injectée à un cobaye à la dose de plusieurs centimètres cubes, sans provoquer chez lui, le moindre signe d'intoxication. Le produit est stable; il ne récupère jamais sa toxicité primitive; il conserve sa valeur immunisante pendant plusieurs années.

Dans le début, on utilisait une anatoxine titrant 8 à 10 unités au centimètre cube, à la dose totale de 24 à 30 unités, en trois injections. L'immunité, contrôlée par la réaction de Schick (voir p. 666) apparaissait chez 95 p. 100 environ des sujets vaccinés. Dans ces conditions, 5 p. 100 d'entre eux n'étaient pas immunisés ou ne l'étaient qu'insuffisamment. Il n'était donc pas surprenant que l'on ait constaté parfois l'apparition, chez des sujets correctement vaccinés, de cas de diphtérie d'intensité variable.

A la suite de nouvelles recherches poursuivies par Ramon et quelques autres savants (Debré, Mozer, Timbal, Nélis et Mlle M. Nicolle) on obtient une anatoxine titrant 20 à 30 unités au centimètre cube et deux injections (1 et 2 cm^3), à trois semaines d'intervalle, entraînaient l'immunité dans la proportion de 95 à 99 p. 100 des cas, ainsi que l'augmentation de la valeur de l'immunité acquise par chaque individu vacciné.

D'autre part, on observa que l'immunité passe par un maximum durant les semaines qui suivent la vaccination, puis peut subir une baisse plus ou moins importante. Certains sujets même n'ont plus, au bout de quelque temps, qu'un degré insuffisant d'immunité ou tombent à la limite de l'immunité efficace. C'est pour combler ce déficit, qu'on a institué comme règle dans la pratique des vaccinations anatoxiques, l'*injection de rappel.*

La *technique actuelle* de la vaccination, applicable aussi bien à l'enfant qu'à l'adulte, consiste dans l'injection à deux reprises (1 et 2 cm^3) à trois semaines

d'intervalle d'une anatoxine possédant une valeur antigène de 30 unités au centimètre cube. L'injection de rappel (1 ou 2 cm^3) sera effectuée un an après la vaccination. Ce délai peut être raccourci si les circonstances l'exigent, même jusqu'à quinze jours après la seconde injection.

Les injections se font dans le tissu cellulaire sous-cutané de la région abdominale ou de la région sous-scapulaire.

On peut utiliser la *méthode dite des vaccinations associées* (voir p. 627) qui repose sur l'utilisation d'un mélange d'anatoxines diphtérique et tétanique ou de vaccin antitypho-paratyphoïdique et des deux anatoxines précédentes. Cette méthode utilisée dans l'armée (loi du 15 août 1936) est capable de conférer l'immunité que révèle une réaction de Schick négative à 100 p. 100 des sujets vaccinés. Elle est donc particulièrement recommandable.

Dans certains pays on a préconisé la réalisation de la *vaccination en un temps* à l'aide d'anatoxine, renforcée dans son activité immunisante par certaines substances adjuvantes (chlorure de calcium, etc., et surtout *alun*). Les résultats ont été très inférieurs à ceux obtenus par la méthode classique de Ramon.

Quant à la *rhino-vaccination anatoxique* (Zœller) elle ne constitue qu'une méthode exceptionnelle.

Les *réactions vaccinales* à la suite des injections d'anatoxine sont insignifiantes. La vaccination peut être faite chez l'enfant à partir de deux ans. Jusqu'à l'âge de quinze ans, il est pratiquement inutile d'effectuer au préalable la réaction de Schick, au-dessous de cet âge, les enfants étant, dans la très grande majorité des cas, réceptifs. Les adultes, au contraire, acquièrent plus ou moins rapidement l'immunité spontanée. Dans le second cas, on pratiquera la réaction de Schick pour ne pas vacciner un sujet qui n'en aurait pas besoin.

La vaccination par l'anatoxine est si bénigne qu'elle ne connaît, pour ainsi dire pas, au moins chez l'enfant, de *contre-indications.* On s'abstiendra cependant de vacciner un fébricitant ou, surtout, à partir d'un certain âge, un sujet taré (tuberculeux fébrile, cardiaque mal compensé, brightique, etc.).

L'immunité n'est établie qu'après six semaines à deux mois, mais elle est de longue durée, quand elle a été soutenue par une injection de rappel.

Les premiers essais de vaccination au moyen de l'anatoxine, effectués en France (1923-1924) montrèrent de suite son efficacité. Elle se répandit alors de façon régulière, non seulement en France, mais à l'étranger. Les millions de vaccinations pratiquées actuelle-

ment (plus de 3 millions pour la France) ont commencé à influencer d'une façon remarquable la morbidité diphtérique qui a pu être réduite de 70 à 90 p. 100, et, parfois davantage, lorsque la méthode a été correctement et largement appliquée. Elle s'est montrée également capable d'abaisser dans des proportions au moins aussi grandes sinon davantage encore, la mortalité due à la diphtérie.

Devant ces résultats remarquables, de nombreux pays ont décrété l'*obligation de la vaccination antidiphtérique*. La vaccination est obligatoire depuis 1932 pour les enfants des écoles du canton de Genève et le Conseil fédéral a entériné en 1936 le principe de cette obligation. Elle est également obligatoire en Hongrie, en Pologne, en Roumanie, en Yougoslavie (Belgrade) et dans plusieurs républiques de l'U. R. S. S.

En France, la loi du 25 juin 1938, a rendu obligatoire la vaccination par l'anatoxine au cours de la deuxième ou troisième année de la vie. La justification de la vaccination sera exigée lors de l'admission dans toute école, garderie, colonie de vacances ou autre collectivité d'enfants. De plus, au cours de la première année de l'application de cette disposition, tous les enfants de moins de quatorze ans fréquentant les écoles devront être soumis à la vaccination. Cette loi a été incorporée à la loi du 15 février 1902, dont elle constitue l'article 6 *bis* (voir p. 38).

L'obligation de la vaccination si elle est strictement observée, fera disparaître la diphtérie, comme la vaccination jennerienne a fait disparaître la variole.

CHAPITRE XLVI

COQUELUCHE

Au point de vue prophylactique, la coqueluche se range dans le *type rougeole* (p. 654).

1° ***Particularités.*** — Incubation : sept à dix jours. Invasion : huit à quinze jours. Diagnostic impossible avant les quintes. *Cas frustes*, surtout chez l'adulte. — Grande réceptivité, comme pour la rougeole, surtout de deux à cinq ans. Complication redoutable : *broncho-pneumonie.* — Immunité acquise par une première atteinte. — Tous les pays, tous les climats, toutes les saisons.

2° ***Contagion.*** — Très contagieuse pendant la période d'invasion (bronchite), *avant les quintes*, avant le diagnostic. N'est pas contagieuse pendant toute la période des quintes, mais seulement au début de celles-ci; la durée totale de la période contagieuse ne dépasse pas cinq semaines en tout et trente jours après la première quinte (fig. 151). Comme la rougeole, contagion directe, par les voies respiratoires; indirecte rare.

3° ***Germe.*** — Dans les expectorations de la période d'invasion. Fragile, mais diffusible, comme celui de la rougeole. — Bordet et Gengou (1906) décrivent un petit *cocco-bacille* spécial ne cultivant que sur les milieux au sang.

On peut faire le diagnostic bactériologique par cultures sur boîtes de Petri devant lesquelles on fait tousser.

4° ***Épidémies.*** — Comme la rougeole (p. 655) : massives et courtes. Le troisième groupe est contagionné quand on fait le diagnostic du deuxième, l'incubation étant plus courte que l'invasion.

Grandes épidémies au XVIIIe siècle de 1749 à 1764 : 40 000 décès d'enfants en Suède.

5° **Gravité.** — Très grave jusqu'à trois ans (broncho-pneumonie); peu grave après neuf ans. Voir figure 151. Maladie anergisante vis-à-vis de la tuberculose, bien que quelques auteurs contestent le fait.

6° **Prophylaxie.** — Très difficile en raison de l'impossibilité de faire un diagnostic précoce et des cas frustes.

Déclaration facultative (loi de 1902, p. 580). Désinfection facultative, à recommander en cas de broncho-pneumonie.

Ne pas licencier les écoles.

Bien isoler à l'hôpital comme pour la rougeole (isolement individuel (p. 657). Il vaudrait mieux ne pas envoyer le coquelucheux à l'hôpital, mais le garder dans la famille.

On demandait autrefois un isolement du coquelucheux de cinquante jours après la dernière quinte; et on ne le croyait contagieux que depuis la première quinte. C'est une double erreur.

On doit isoler dès le début et trente jours après la première quinte.

Pour les frères et sœurs du malade même isolement pendant quinze jours, à partir de leur séparation du malade contagieux; ne pas les réadmettre à l'école même après ce temps s'ils toussent (période prémonitoire contagieuse).

Pour cette maladie, la séroprophylaxie est possible comme pour la rougeole; on utilise les mêmes doses que pour la rougeole. Pour obtenir la séro-prévention absolue, il faut faire l'injection au début de la période d'incubation, plus tard, pour obtenir la séro-atténuation. Mais il est difficile de donner des dates précises.

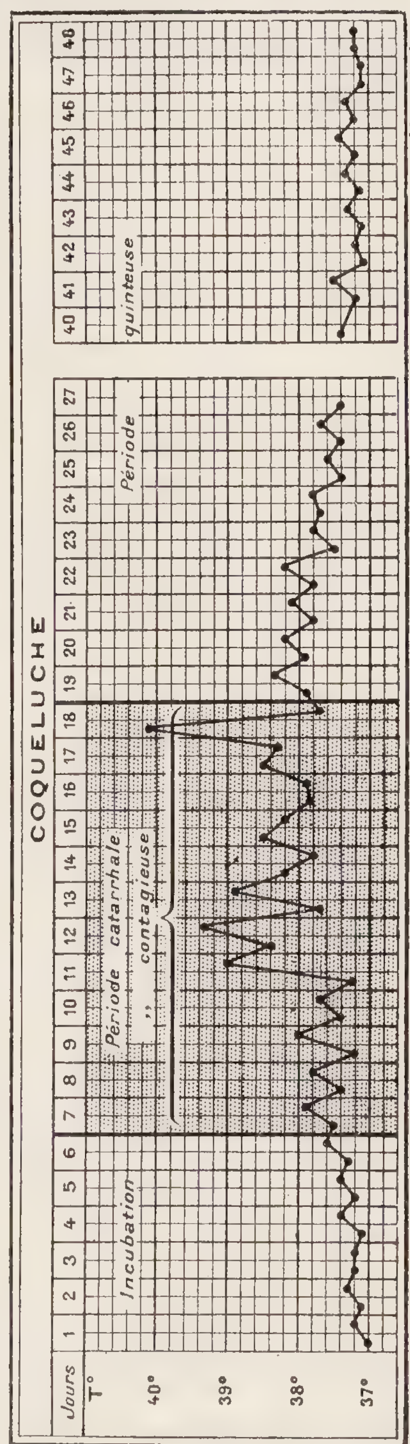


Fig. 151. — Périodes contagieuses de la coqueluche A et B.

Il semble que, pour la coqueluche, la séro-protection possède des indications plus générales et plus formelles que pour la rougeole. La coqueluche, même chez des enfants vigoureux, est

une maladie pénible, grave. Elle est, d'autre part, moins répandue que la rougeole; on est beaucoup moins exposé à la subir. Aussi la séroprophylaxie devrait-elle être beaucoup plus largement employée, toutes les fois qu'une contamination précise est connue.

CHAPITRE XLVII

LA FIÈVRE ONDULANTE (BRUCELLOSES)

La fièvre ondulante (ou brucelloses, mélitoccocie, fièvre de Malte, méditerranéenne, etc.) est une infection qui, dans ces dernières années a pris une extension considérable qui l'a fait appeler par Ch. Nicolle la maladie de l'avenir.

1° **Particularités cliniques.** — La fièvre ondulante est une septicémie, accompagnée d'une courbe de température élevée (39°-40°), caractérisée par une succession de poussées thermiques séparées par des périodes de rémission (allure ondulante). Les autres signes consistent en des arthralgies erratiques, des sueurs profuses et nocturnes, d'une particulière intensité. Les complications les plus fréquentes sont l'orchite, l'épididymite et souvent des troubles nerveux organiques ou psychiques.

L'*évolution* est longue : au minimum de six mois; elle peut durer deux à trois ans. On a signalé des cas exceptionnels de plus de cinq ans.

La *mortalité* est, en général, assez faible : 2 à 3 p. 100, mais elle peut atteindre des taux supérieurs : 6 p. 100 dans l'épidémie de Saint-Martial, 14,3 p. 100 dans l'épidémie de Spagnolio, etc.

Ce qui fait la *gravité* de cette maladie, c'est sa longueur et la forte asthénie qu'elle laisse après elle. « Une épidémie de fièvre ondulante peut être un désastre social et économique pour les régions où elle sévit » (Thibault).

2° **Distribution géographique.** — Localisée pendant longtemps à l'île de Malte, avec des foyers secondaires moins importants dans le bassin méditerranéen, elle s'est étendue ensuite, en Europe et sur tous les continents. On la retrouve aux États-Unis, dans les pays scandinaves, au Danemark en particulier, au

Caucase, en Rhodésie, en Turquie, en Uruguay, au Pérou, en Chine. Actuellement, aucun continent ne lui échappe. C'est une maladie mondiale.

En France, les premiers cas authentiques de fièvre ondulante, ont été reconnus en 1908, par Danlos, Wurtz et Tanon, mais il est vraisemblable que l'infection régnait dans le midi de la France depuis un certain temps. En 1909, Cantaloube et Aubert l'identifièrent dans les environs de Nîmes et d'Alès. Dans le seul village de Saint-Martial, de 639 habitants, Cantaloube a observé une épidémie de 179 cas.

Depuis, l'endémie n'a cessé de progresser. Elle s'est répandue dans le Languedoc, en Provence, les départements du Sud-Est. Elle est apparue ensuite en Franche-Comté, en Lorraine, dans le centre de la France, dans le Nord. Peu de départements sont restés indemnes.

3° ***Brucella.*** — On désigne sous le nom de Brucella les germes susceptibles de provoquer la fièvre ondulante. Depuis la découverte par Bruce, en 1893, dans la rate de sujets morts de fièvre de Malte, du micrococque qu'il appela *Micrococcus melitensis*, les recherches des bactériologistes, en particulier de Miss Evans et Huddleson, ont établi qu'il existait trois espèces de microbes qu'on réunit dans le genre *Brucella* : *Brucella melitensis*, *B. abortus bovis* et *B. abortus suis*.

Brucella melitensis se trouve dans les espèces caprine et ovine. Ce microbe détermine l'avortement épizootique de ces animaux et des mammites. Il se rencontre dans le lait, les urines, les matières fécales et irrégulièrement dans le sang des chèvres et des brebis. Il est l'agent de la fièvre ondulante classique de l'homme, pour lequel ce microbe se montre très virulent.

Brucella abortus bovis, microbe découvert par le véterinaire danois Bang, est l'agent de l'avortement épizootique des bovidés. Il se trouve dans les sécrétions vaginales de la vache, les urines, les excréments, irrégulièrement et en faible quantité dans le lait. Il est beaucoup moins virulent pour l'homme que le précédent.

Cependant, il y a au point de vue de la virulence pour l'homme des différences considérables suivant les pays. En France et en Hollande, *B. abortus* ne transmet l'infection à l'homme que de façon exceptionnelle, tandis que ce même microbe est l'agent le plus fréquent des nombreux cas de fièvre ondulante qu'on observe

aux États-Unis et au Danemark, sous une forme parfois aussi grave que ceux qui sont dus au *Melitensis.*

Brucella abortus suis est l'agent de l'avortement épizootique des truies. Il peut beaucoup plus rarement que les précédents déterminer des fièvres ondulantes humaines.

4º ***Modes de contagion.*** — La contamination de l'homme peut avoir des origines multiples.

a) **Contagion interhumaine. —** Elle est rare. On en connaît cependant quelques cas : Arnal, Vaudremer, Ricardo Jorge (deux cas), Santoliquido, etc. Elle implique un contact et une cohabitation étroite. Le contact sexuel a pu être incriminé. A Malte, on a pu noter la coïncidence fréquente de la fièvre ondulante et des maladies vénériennes. Récemment, Vaccaro et Cambessédès ont montré la possibilité de la contagion par des « porteurs sains » de *Brucella.*

Signalons les contaminations fréquentes de laboratoire, devenues plus rares depuis qu'on emploie pour faire les séro-diagnostics de fièvre ondulante *B. abortus bovis*, moins virulent.

b) **Contagion par voie digestive.** — Autrefois, on considérait la voie digestive comme le mode exclusif de transmission de la maladie, des animaux infectés à l'homme. On peut dire que cette opinion reste exacte, en ce qui concerne les cas de fièvre ondulante, observés dans les agglomérations urbaines.

Le *lait* de chèvre a été le premier incriminé et le fait a été établi par de nombreuses observations. Le lait de *brebis* peut être aussi infectant, ainsi que le lait de *vache.*

Les dérivés du lait, crème, caillé et surtout les *fromages* frais de chèvre, ont été souvent signalés à l'origine de cas de fièvre ondulante dans les villes. Les fromages *fermentés* ne présentent pas de danger, en raison de l'acidification qui détruit les germes brucelliques.

c) **Contagion par la voie cutanée.** — Dans les milieux ruraux, ce n'est plus la voie digestive, ce sont les *contacts*, la *voie cutanée* qui jouent le rôle le plus important dans la dissémination de la maladie.

On avait déjà remarqué que les chevriers maltais, qui ne boivent pas le lait de leurs chèvres, mais qui se trouvent sans cesse exposés au contact du lait, des urines ou des matières fécales des animaux infectés, étaient fréquemment atteints. La moindre excoriation est, en effet, une porte d'entrée suffisante.

Les recherches de Taylor ont montré que la fréquence pour la profession la plus éprouvée, celle des éleveurs-agriculteurs, est fonction du nombre de têtes dans le troupeau au contact duquel vivent ces éleveurs, du nombre également des avortements qui s'y produisent. Il a établi aussi la statistique suivante, faisant mieux ressortir encore l'importance du contact direct en comparaison de l'ingestion du lait :

Sujets en contact avec les animaux et buvant le lait cru :

Cas de fièvre ondulante observés.	116
Sujets prospectés	518
Pourcentage	22 p. 100

En contact avec les animaux et buvant le lait bouilli :

Cas de fièvre ondulante observés	160
Sujets prospectés.	618
Pourcentage.	28 p. 100.

Sans contact et buvant du lait :

Cas de fièvre ondulante	1
Sujets prospectés.	106
Pourcentage.	0,9 p. 100.

Le *contact direct*, la contamination par la voie cutanée, surtout pour pratiquer la délivrance après l'avortement épizootique est donc le mode principal de dissémination de la maladie dans les milieux ruraux, où elle est beaucoup plus fréquente que dans les villes.

Ajoutons qu'*actuellement*, en France, c'est *Brucella melitensis*, l'espèce la plus virulente pour l'homme, qui infecte les bovidés et explique la fréquence des cas humains d'origine bovine (Lisbonne). Dans d'autres pays comme nous l'avons fait remarquer, aux États-Unis et dans le nord de l'Europe, c'est *Bacillus abortus bovis*, qui est à l'origine de l'infection humaine, d'origine bovine.

d) **Rôle des insectes piqueurs et des mouches.** — Koss et Murray, Zammit et quelques autres auteurs ont apporté des faits qui paraissent montrer que les insectes piqueurs et les mouches interviennent dans la propagation de la fièvre ondulante. Leur rôle est, en réalité, peu important, voire même négligeable.

e) La **transmission interanimale** est très mal connue. — Il semble que, là aussi, le contact direct occupe la première place. Les animaux se contaminent surtout, en se couchant sur des litières, souillées

par les déjections. C'est une notion bien établie de la transmission à la femelle de la maladie par le mâle infecté (bouc, bélier); les étalons d'un troupeau doivent être particulièrement surveillés, si l'on veut éviter l'apparition de l'avortement dans un troupeau resté sain.

5° **Diagnostic bactériologique.** — Il se fait par :

a) *Hémoculture.* — Le germe existe dans le sang de façon presque constante, au début de la maladie surtout, même pendant les périodes apyrétiques. On ensemence 5 à 10 centimètres cubes de sang dans du bouillon ordinaire ou du bouillon de foie de bœuf. Il faut laisser l'hémoculture à l'étuve un temps suffisant (jusqu'à 30 jours). Il sera nécessaire de déterminer l'espèce de *Brucella* en cause.

b) *Séro-agglutination de Wright.* — L'agglutination est valable à partir de 1 p. 100. Ordinairement, elle est positive à des taux variant de 1 p. 200 à 1 p. 2 000. Lisbonne affirme qu'il n'existe pas de méthode de diagnostic plus précise de la maladie, mais à la condition de n'employer que des souches éprouvées et dont l'agglutination est rigoureusement spécifique. L'antigène utilisé est une suspension de *B. abortus.* Mais la séro-agglutination ne permet pas de savoir quelle est l'espèce en cause.

c) *Intradermo-réaction.* — Proposée par Burnet, en 1924, cette réaction d'allergie se fait en partant d'un filtrat de bougie d'une culture de vingt jours en bouillon. C'est la *mélitine*, qui s'emploie à la dose de 1/10 de centimètre cube, suivant une technique semblable à celle de l'intradermo-réaction par la tuberculine. Le résultat est net, mais il faut savoir l'interpréter, et séparer les vraies des fausses réactions. Pour éliminer ces dernières, dues aux albumines du sérum de bœuf, Sollier a eu l'idée de cultiver ses souches sur bouillon de placenta humain.

6° **Prophylaxie.** — Très complexe et très ardue, la prophylaxie nécessite la collaboration très étroite des services d'hygiène et des services vétérinaires.

a) *Déclaration.* — Les cas de fièvre ondulante doivent être obligatoirement déclarés depuis le 1er avril 1924 (n° 16) (voir p. 580).

b) *Isolement.* — Tout sujet atteint de cette maladie doit être isolé, soit à l'hôpital, soit à domicile et faire l'objet d'une surveillance de la part des services sanitaires pendant tout le cours de sa maladie.

c) *Désinfection.* — Le malade sera lavé chaque jour à l'eau savonneuse tiède. Les cuillers, tasses, verres, etc., seront soumis à l'ébullition aussitôt après usage. Le linge de corps et les draps de lit souillés, les planchers et les objets contaminés par les excrétions seront désinfectés fréquemment.

Les matières fécales, les urines, les crachats seront recueillis dans des récipients, renfermant des antiseptiques. Il sera interdit de jeter ces excreta dans les cours d'eau ou sur les fumiers.

d) *Mesures prophylactiques générales.* — Aussitôt le cas ou les cas de fièvre ondulante constatés, on s'efforcera de découvrir l'origine de la contamination et d'en éloigner ou d'en supprimer la cause.

La *prophylaxie urbaine* est simple. En dehors de tout foyer de contamination, elle consiste à n'absorber que du *lait bouilli* et à exiger la pasteurisation des laits destinés à la fabrication des fromages non fermentés, des crèmes, etc. Rappelons que la pasteurisation du lait est obligatoire depuis la loi du 2 juillet 1935 (voir p. 145).

La *prophylaxie rurale* est, au contraire, difficile à réaliser. Il faudrait que tous les cas apparaissant chez l'homme et chez l'animal, soient déclarés. La déclaration est obligatoire dans les deux cas, mais elle se fait très mal dans l'un comme dans l'autre. L'action conjuguée des médecins et des vétérinaires, indispensable, ne peut être réalisée.

Du point de vue vétérinaire, le décret du 3 juin 1929 suivi de l'arrêté ministériel du 20 octobre 1929, légalise les mesures suivantes :

1° Impossibilité pour un éleveur de vendre les bêtes avortées ou qui proviennent d'un troupeau reconnu infecté, ailleurs qu'à la boucherie.

2° Réglementation de la transhumance estivale, les troupeaux infectés souillant les litières de toutes les étables où ils passent.

3° Interdiction des transactions commerciales de bétail entre ces régions et celles reconnues indemnes.

4° Mise en surveillance des troupeaux infectés, etc.

Si la déclaration rapide et systématique des avortements dans les troupeaux était faite, les vétérinaires pourraient appliquer ces mesures dont l'ensemble aurait une action efficace.

La *vaccination animale*, qui réaliserait l'idéal recherché n'a donné jusqu'ici que des résultats négatifs.

La *vaccination préventive de l'homme* a fait l'objet d'une tentative couronnée d'un certain succès, par Ch. Nicolle et Conseil, en 1920. Ils ont pratiqué des injections sous-cutanées d'émulsions microbiennes chauffées chez des sujets qui, trois mois après, soumis à une inoculation d'épreuve sont restés indemnes. Ces auteurs ont montré aussi la possibilité de vacciner par voie digestive, après ingestion à quatre reprises de 100 milliards de germes microbiens chauffés. Lisbonne a

fait préparer des vaccins par voie buccale sous la forme de bonbons pour essayer de surmonter la répugnance des populations rurales à se faire vacciner.

Burnet a pratiqué la vaccination à partir de *B. abortus* vivant ou mieux encore avec *B. abortus* atténué par l'iodoforme et la bile de bœuf.

Dubois et Sollier, en utilisant un vaccin polybrucellique, au moyen de trois injections pratiquées à huit ou dix jours d'intervalle, ont obtenu les résultats les plus encourageants. Mais il faudrait généraliser la méthode, pour fixer sa valeur et apprécier la durée des immunisations obtenues.

CHAPITRE XLVIII

LES DYSENTERIES

La dysenterie est un syndrome. C'est un état inflammatoire du côlon, dû à des causes étiologiques diverses : amibes, balantidium coli, spirilles, bacilles.

1° **Dysenterie amibienne.** — Vers 1883, Koch, puis Kartulis démontrèrent l'existence de la dysenterie amibienne.

a) *Distribution géographique.* — Elle est surtout l'apanage des pays tropicaux, où elle constitue une endémie, qui prend, à certains moments, un caractère épidémique. Elle se rencontre dans la partie tropicale et septentrionale de l'Afrique; en Asie, où l'on peut distinguer deux foyers principaux, l'un occidental qui comprend la presqu'île hindoustanique, la région du golfe Persique, la Mésopotamie et l'Arabie; l'autre oriental, qui embrasse la Chine, la Cochinchine, l'Annam et le Tonkin et s'étend jusqu'aux Philippines; enfin dans l'Amérique tropicale. Elle peut se rencontrer dans la zone tempérée (Autriche, Italie, Roumanie, France, etc.). Guiart et Garin l'ont signalée à Lyon, en 1910.

b) *Gravité.* — La dysenterie amibienne est une maladie très grave qui décime les Européens et particulièrement les troupes dans les pays tropicaux. Elle a souvent causé de véritables désastres. Sa complication la plus redoutable est l'*abcès du foie*, qui peut survenir, même après des formes frustes.

c) *Agent pathogène.* — Plusieurs amibes peuvent peut-être provoquer la dysenterie. L'*Entamœba hystolitica* (Schaudinn) est la seule dont on ait, jusqu'ici, démontré le rôle dysentérigène. C'est un protozoaire, de dimensions variables. A l'état frais, l'*endoplasme* sombre, granuleux, avec noyau peu visible, contenant des hématies (souvent en quantité considérable), des microbes, est entouré de

l'*exoplasme*, clair, transparent, réfringent. Il est très mobile, mais sur place. La reproduction s'effectue par division, par production de kystes.

On trouve l'amibe, en abondance, dans les selles (fig. 152).

On est fort peu renseigné sur la vitalité de l'amibe dysentérique. Dans l'intestin, on sait cependant que sa vitalité est grande par les récidives multiples, même à longue échéance, auxquelles sont sujets les dysentériques amibiens, en dehors de tout foyer d'endémicité



Fig. 152. — *Entamœba hystolitica*, dans une selle dysentérique (d'après Dopter).

Une fois tombées dans le milieu extérieur, on n'a pas de données précises sur leur résistance aux agents atmosphériques, à la dessiccation, etc. Cependant, on sait que dans ces conditions l'amibe ne tarde pas à se transformer en kyste, véritable forme de résistance. Elle meurt assez rapidement, sous l'influence des agents antiseptiques.

d) *Propagation.* — L'amibe dysentérique se transmet d'homme à homme par contagion indirecte et par contagion directe. La *contagion indirecte* est incontestable. L'*eau* et les *aliments* jouent un rôle certain dans sa propagation. L'infection est surtout provoquée par les formes enkystées de l'amibe qui sont des formes de résistance et qui pénètrent dans le tube digestif avec les boissons et les aliments. La dysenterie amibienne a fortement régressé depuis la

distribution collective d'eau dans les villes, surtout aux colonies.

Les *mouches* peuvent véhiculer les bacilles d'une selle sur les aliments.

La *contagion directe* a été prouvée expérimentalement (Jurgens), et de nombreux faits observés au cours des épidémies l'ont démontrée (Dopter, Lemoine). Elle joue un rôle important (maladie des mains sales).

Rappelons qu'on rencontre des cas de dysenterie autochtones (Caussade et Joltrain, Guiart et Garin, etc.).

Formes frustes, fréquentes, facilitant la propagation.

e) *Prophylaxie.* — Elle est celle de toutes les maladies d'origine gastro-intestinale : propreté méticuleuse des mains, hygiène alimentaire, eau non contaminée, etc.

2° ***Dysenterie à Balantidium coli.*** — Observée en Russie, en Allemagne (à l'heure actuelle 120 cas environ), jamais signalée en France.

Le *Balantidium coli* est un infusoire, visible à l'œil nu. Sa cuticule est striée longitudinalement, et sur ces stries sont implantés des cils vibratiles. Sur les bords du péristome, les cils sont plus allongés. La vitalité du *Balantidium coli*, en dehors de l'organisme, est faible. Ce parasite vit dans l'intestin du porc et il est permis de supposer que l'homme peut s'infecter par des aliments ou de l'eau qui auraient été souillés par ces matières fécales. Ce sont d'ailleurs les charcutiers, les fabricants de saucisses, etc, qui paient le plus fort tribut à la maladie.

La prophylaxie est la même que précédemment.

3° ***Dysenterie spirillaire.*** — Cette variété étiologique de dysenterie a été observée par Le Dantec, qui l'a rencontrée uniquement dans la région de Bordeaux. Elle serait causée par un *spirille*, qu'il a décelé en grande abondance dans les frottis de mucosités.

On n'est d'ailleurs pas fixé sur la nature de ces spirilles et sur leur mode de propagation.

4° ***Dysenterie bacillaire.*** — La dysenterie bacillaire sévit, sous le mode épidémique, pendant la saison chaude dans les climats tempérés, en toutes saisons dans les pays tropicaux.

Sa *gravité* est considérable. C'est surtout une maladie des agglomérations, une maladie des casernes et des champs. On a vu repa-

raître de redoutables épidémies chez nos soldats pendant la grande guerre, surtout en Orient. Les épidémies ont été souvent très meurtrières. La gravité a diminué depuis l'usage du sérum antidysentérique (Flexner, Dopter); la mortalité a diminué de plus des trois quarts (Dopter).

a) **Agent pathogène.** — La dysenterie bacillaire n'a pas une étiologie univoque, elle peut relever de diverses bactéries.

Actuellement, on admet l'existence de deux types de bacilles dysentériques : le *type Shiga*, qui reste immuable, et le *type Flexner*, qui, en raison de ses caractères variables, doit subir une différenciation en plusieurs types secondaires (Hiss, Strong, etc.).

Son habitat est l'intestin de l'homme (fig. 153).

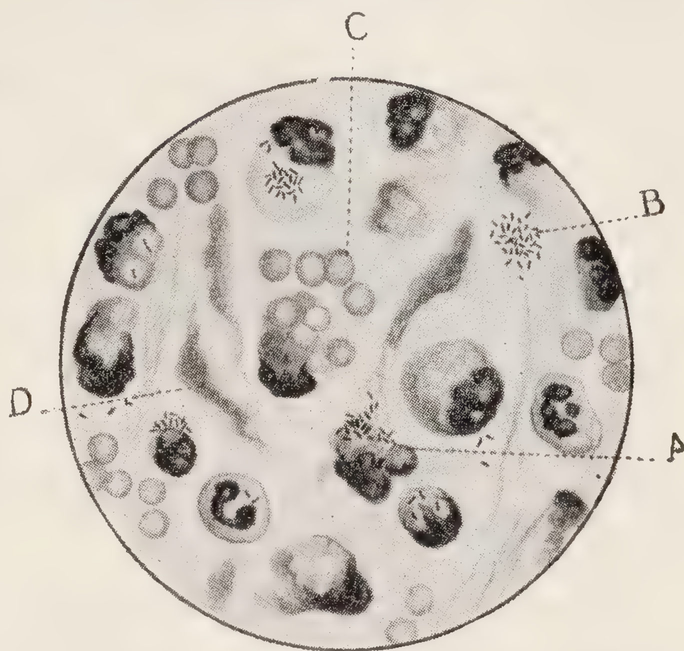


Fig. 153. — Dysenterie bacillaire (Selle). — A, leucocytes. — B, Bacilles dysentériques libres. — C, Hématies. — D, Débris cellulaires (Dopter).

Les bacilles de la dysenterie sont assez fragiles et résistent assez mal aux agents extérieurs. Desséchés, ils meurent en huit à dix jours, tandis qu'ils peuvent conserver leur vitalité pendant plusieurs mois dans un milieu humide. Ils ne résistent pas plus de trente minutes à l'insolation directe.

La résistance des bacilles dans l'*eau* est importante à connaître, en raison du rôle des eaux de boisson dans la propagation de la dysenterie bacillaire. Quand une eau est souillée par le bacille dysentérique, ce dernier est accompagné des germes des matières fécales : microbes de la putréfaction, colibacille, anaérobies; sa résistance sera très limitée. Elle le sera d'autant plus, que cette eau subira davantage l'influence de la lumière solaire.

b) **Propagation de la dysenterie bacillaire.** — C'est le *malade* qui est l'agent principal de dissémination de l'infection, et c'est uniquement dans ses selles que se trouve l'agent infectieux.

Nous retrouvons également ici les *bacillifères actifs* et les *bacillifères latents* (*porteurs de germes*).

D'ailleurs, tout ce qui a été dit de l'épidémiologie de la fièvre typhoïde peut s'appliquer d'une manière générale à la dysenterie, avec cette restriction cependant que l'urine des dysentériques n'est jamais infectieuse, le bacille de la dysenterie ne passant pas dans le sang, comme le fait le bacille d'Eberth.

La transmission des germes infectieux peut se faire soit par contact direct, soit par l'intermédiaire de véhicules divers.

La première place revient aux *infections par contact* (*contagion directe*); cela explique pourquoi l'extension d'une épidémie de dysenterie peut dépendre, en une certaine mesure, des conditions sanitaires et sociales de la population. C'est un fait d'observation courante que la dysenterie s'attaque surtout aux classes pauvres et aux agglomérations d'individus vivant dans des conditions hygiéniques défectueuses. Les porteurs de germes sont tout particulièrement dangereux.

Les latrines mal tenues sont une des grandes causes de contagion; la matière fécale se dissémine par les semelles des souliers, par les mains malpropres, par les boutons de porte souillés, par les mouches.

Les aliments, les fruits, les légumes, les objets souillés par les malades peuvent servir de véhicules à la contagion (*contagion indirecte*).

La transmission par l'*eau* ne joue pas un rôle aussi prépondérant que dans l'étiologie de la fièvre typhoïde, bien que l'on connaisse cependant un certain nombre d'épidémies, propagées par l'intermédiaire d'une eau polluée. L'origine hydrique est certaine, mais peu fréquente (faible résistance du bacille dans l'eau).

Une mauvaise alimentation et l'abus des fruits sont une cause prédisposante très importante : l'entérite banale favorise la dysenterie bacillaire.

En somme : *surtout contagion directe d'origine fécale.*

c) **Prophylaxie.** — Les règles prophylactiques peuvent être calquées sur celles de la fièvre typhoïde (p.642) et du choléra (p. 774), en tenant compte de la fréquence de la contagion directe. Dans un camp, par exemple, pour arrêter une épidémie de dysenterie (ce qui est très difficile), on s'efforcera davantage d'éviter la propagation

d'homme à homme (surtout aux water-closets), par des soins de propreté, plutôt que de porter l'attention sur les eaux.

Le *traitement sérothérapique*, très efficace, à condition qu'on emploie des *doses suffisantes* (le premier jour 50 à 80 cm³, 50 à 60 cm³ les jours suivants), contribuera à diminuer la durée des épidémies. Le sérum antidysentérique peut aussi être employé préventivement. A la dose de 10 à 20 centimètres cubes en injections sous-cutanées,

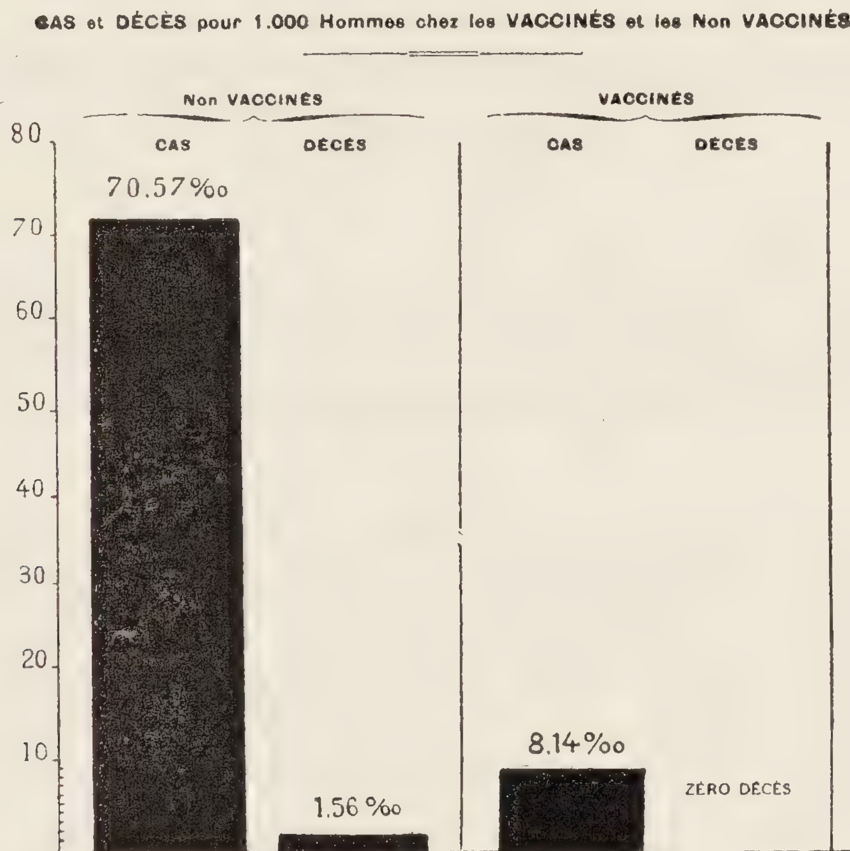


Fig. 154.

il préservera pendant quinze jours à trois semaines les personnes saines exposées à la contagion dysentérique.

La *vaccination antidysentérique* a fait l'objet de recherches et d'applications dès 1900 (vaccination par Shiga de 10 000 sujets). De nombreux savants se sont mis depuis à l'étude de cette question, avant la dernière guerre (Castellani, Gillit, Luchka, etc.) et dans les différentes armées pendant la guerre (Broughton Alcook, Gibson, Johnson et Milon, Ditton et Löwenthal, Bœmeka, etc., etc.).

En France, Vincent a appliqué un vaccin dysentérique polyvalent, stérilisé par l'éther et comprenant cinq races de Shiga, une du type Strong, deux du type Flexner, quatre du type Y, dosé à 2 milliards par centimètre cube. Il a obtenu d'excellents résultats

au cours d'une epidémie de dysenterie bacillaire ayant sévi au Camp de Châlons en juillet-août 1921 (fig. 154) :

On utilise actuellement l'*anatoxine dysentérique* que Dumas a obtenue en partant de la toxine du bacille de Shiga et qu'il injecte en trois injections de 1, 1,5 et 2 centimètres cubes, à trois semaines d'intervalle. Les résultats obtenus, en particulier sur les travailleurs du chemin de fer Congo-Océan, ont été très satisfaisants.

CHAPITRE XLIX

MÉNINGITE CÉRÉBRO-SPINALE ÉPIDÉMIQUE

La méningite cérébro-spinale est un syndrome pouvant être causé par plusieurs microbes. Nous n'étudierons que la méningite cérébro-spinale, dite épidémique, due aux méningocoques de Weichselbaum.

1° **Particularités.** — Un *coryza* appréciable précède souvent les symptômes. Début très brusque. Formes suraiguës foudroyantes. Fréquente et très grave chez le nourrisson. Rare et fruste chez le vieillard. La *ponction lombaire* permet seule le diagnostic. Le liquide, obtenu par la ponction, est clair pendant les vingt-quatre premières heures puis trouble ou purulent; ce liquide contient le méningocoque. En somme : méningite purulente. La gravité et le diagnostic ont bien changé depuis l'emploi du sérum.

2° **Épidémies.** — Les épidémies de méningite cérébro-spinale sont connues, depuis le début du XIXe siècle. La maladie apparut simultanément dans l'ancien et le nouveau monde vers 1805. On note particulièrement les épidémies suivantes : 1837 à 1850; 1861 à 1866; 1896 à 1899; 1904 à actuellement. Ces épidémies sont parfois très meurtrières. En Suède, de 1854 à 1861, la méningite cérébro-spinale a causé 4 138 décès. A New-York, en 1905, on a noté 2 755 cas.

La méningite cérébro-spinale est plus fréquente en Allemagne qu'en France. En 1909, à Paris, on n'a constaté que 259 cas.

Sauf les périodes de grande épidémie, le pouvoir d'extension et de diffusion paraît médiocre; ce sont en général des foyers limités et peu denses. Pendant les années qui suivent l'épidémie, la maladie reste endémique dans les mêmes localités.

La méningite cérébro-spinale est une maladie saisonnière (surtout l'hiver et printemps). Elle atteint spécialement les collégiens, les soldats, en un mot, les personnes vivant en collectivité. Elle est fréquente, au-dessous de deux ans, elle atteint souvent des sujets robustes; elle est plus rare dans les classes riches.

Les épidémies coexistent souvent avec des épidémies de pneumonie, de grippe, d'oreillons, de scarlatine. Elle est plus épidémique que contagieuse, c'est ainsi que la *contagion hospitalière est rare.* On observe, en somme, surtout des cas isolés.

Des causes saisonnières et cosmiques, difficiles à définir, exaltant probablement la virulence du méningocoque, occasionnent ces poussées simultanées dans plusieurs pays.

En *France*, c'est surtout la Normandie, la Bretagne et la Vendée qui sont atteintes.

En résumé, la notion qui domine l'histoire des épidémies est la suivante : *simultanément, en des points très éloignés, des cas relativement nombreux, bien que la contagion paraisse rare.* Nous en verrons plus loin l'explication.

3° ***Étiologie. Le méningocoque.*** — Il fut découvert, en 1887, par Weichselbaum. Il existe dans le liquide céphalo-rachidien (fig. 155). Il est voisin du pneumocoque, du gonocoque. On a décrit en Amérique, en France (Dopter) des *paraméningocoques.* Ceux-ci sont actuellement identifiés avec les types B, C, D décrits par Nicolle, Debains et Jouan (1917).

Les auteurs distinguent, en effet, quatre variétés de méningocoques qu'ils désignent par les lettres A, B, C, D. Ils ont exactement les mêmes caractères morphologiques, de coloration et de culture et ne peuvent être distingués que par l'agglutination et leur valeur antigène qui paraît assez étroitement spécifique. Le méningocoque D est exceptionnel : on n'en connaît qu'un échantillon. Le méningocoque B paraît le plus fréquent actuellement.

La détermination de ces types microbiens est de la plus haute importance, car, sur elle, sont basés la préparation et l'emploi des sérums curatifs. Ces microbes sont très fragiles, détruits par les simples vapeurs de formol.

On les cultive assez facilement sur gélose-ascite neutre.

Le méningocoque existe dans le *rhino-pharynx des malades* atteints de méningite cérébro-spinale (Kiefer, 1906), pendant les premiers jours et disparaît au bout de trois semaines. On le retrouve

aussi dans le *rhino-pharynx des personnes de l'entourage des malades*, dans la proportion très variable de 5 à 60 p. 100 (*porteurs de germes*). Si on le recherche systématiquement, dès l'apparition du premier cas, on le retrouve chez beaucoup de personnes; après trois semaines environ, on ne le retrouve plus. La durée de cette infection des porteurs de germes est donc très éphémère. Il existe *quelques porteurs*

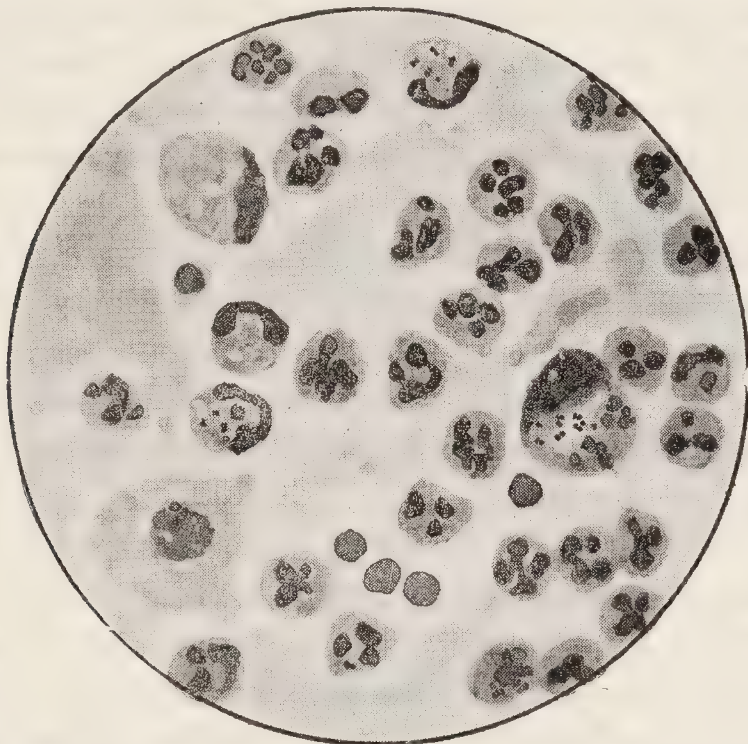


Fig. 155. — Pus de méningite cérébro-spinale avec méningocoques (Sicard).

durables de germes, ce qui explique la survivance d'une saison à l'autre.

Quand on examine le rhino-pharynx des porteurs de germes, on s'aperçoit que le pharynx est toujours enflammé, qu'il existe, en somme, un coryza postérieur léger. Cela explique les particularités épidémiques. En somme : *les méningocoques sont des microbes assez répandus qui, à certains moments, peut-être à la suite d'une exaltation de virulence, causent un grand nombre de coryzas postérieurs, coryzas le plus souvent frustes et auxquels on ne fait pas attention.* Mais, *sur le grand nombre des personnes, atteintes de cette rhino-pharyngite à méningocoques, quelques-unes présentent la complication que nous appelons la méningite cérébro-spinale.* Les microbes pénètrent peut-être chez ces malades, dans les méninges, par les gaines des racines du nerf olfactif et occasionnent la méningite, mais il est plus vraisemblable qu'il s'agit d'une septicémie, à point de départ pharyngé,

ainsi que paraissent le démontrer les cas de septicémie méningococcique apparaissant avant l'éclosion des symptômes méningés, de méningococcémie sans méningite (Netter, Bovaird, etc.), de localisations anormales des méningocoques (arthrites, pleurésies, péricardites, etc.), sans participation méningée. Lorsqu'on recherche les porteurs de germes, autour d'un malade atteint de méningite cérébro-spinale, on trouve tout le foyer de rhino-pharyngites à méningocoques; mais, en somme, le méningitique est une victime de cette épidémie, ne l'a pas créée et n'est pas plus dangereux que les simples coryzas. On peut donc définir la méningite cérébro-spinale une *complication rare des rhino-pharyngites à méningocoques qui sont très fréquentes.*

Cela explique à la fois les épidémies et la rareté de la contagion autour du méningitique.

La contagion se fait par la toux, l'éternuement; des gouttelettes, chargées de méningocoques, sont projetées; de nouveaux coryzas naissent. Les conditions individuelles feront qu'il y aura ou non des cas de méningite.

4° ***Diagnostic bactériologique.*** — S'il s'agit de *méningitique*, on pratique une ponction lombaire, on fait l'examen direct du pus (fig. 153), on le cultive (réactions sucrées : glycose ou maltose et lévulose); on identifie le méningocoque par l'agglutination avec les sérums spécifiques (A, B, C) au moyen de la méthode rapide de Nicolle, Debains et Jouan.

S'il s'agit de rechercher les *porteurs de germes*, on recueille le mucus du rhino-pharynx avec un écouvillon recourbé, on fait une culture sur plaques de Pétri, on isole et identifie le germe.

5° ***Sérothérapie.*** — Découverte par Flexner (1905), par Kolle et Wassermann (1906), perfectionnée par Dopter (1908). Il faut injecter le sérum *directement dans les méninges rachidiennes*, à la dose d'au moins 30 à 40 centimètres cubes chez l'adulte et de 20 centimètres cubes chez l'enfant (remplacer le liquide enlevé par dose égale ou un peu moindre de sérum), et répéter plusieurs jours. La mortalité est tombée à 30, 20 et même 10 p. 100 au lieu de 70 à 90 p. 100. La guérison est devenue la règle, si le traitement est hâtif (1er au 3e jour). Depuis l'emploi des sérums préparés avec les divers types de méningocoque, on a encore de meilleurs résultats et jusqu'à 91 p. 100 de guérisons (adultes et enfants).

Il faut donc : 1° faire la *ponction lombaire le plus tôt possible*; si le liquide est purulent, injecter d'emblée le sérum polyvalent (sans attendre l'examen bactériologique); 2° faire l'examen bactériologique immédiat, cultures, et identifier le germe (A, B ou C); 3° à partir de ce moment, injecter le sérum correspondant (A, B ou C), ou, à défaut, le polyvalent.

L'efficacité du sérum varie avec les épidémies; celles du type B sont les plus graves; le sérum agit moins dans ces cas.

En 1915, pendant la guerre, dans la XIVe region (autour de Lyon), les résultats ont montré l'efficacité du traitement et du diagnostic précoce. Les malades soignés à Lyon même (diagnostic bactériologique et traitement spécifique immédiat) n'ont eu qu'une mortalité de 9 p. 100; alors qu'elle s'élevait à 27 p. 100 dans les camps des départements voisins où les conditions étaient moins bonnes.

6° **Prophylaxie.** — Les données étiologiques, précédemment indiquées, guident la prophylaxie, mais aussi montrent qu'elle est très difficile.

La déclaration et la désinfection sont obligatoires (loi de 1902, p. 580). Le malade sera soigneusement isolé, bien qu'il ne soit pas plus contagieux que les porteurs de germes, qui existent, en grand nombre, dans la collectivité d'où il provient.

Rechercher, par la culture, les porteurs de germes, dans l'entourage du malade. Désinfecter leur rhino-pharynx. On fera, par vingt-quatre heures, cinq inhalations de la gorge avec :

Iode	12	grammes
Gaïacol.	2	—
Acide thymique	0	gr. 25
Alcool à 60°.	200	grammes
Iodure de potassium	6	—

On pourra aussi badigeonner les amygdales avec de la glycérine iodée à 1 p. 3, et faire gargariser avec de l'eau oxygénée à 1 sur 10.

Pendant la guerre de 1914-1918, on a employé avec succès le *sérum antiméningococcique sec* en insufflations rhino-pharyngées. Le méningocoque disparaît ainsi assez vite.

Il faut le contrôle bactériologique; ne rendre le sujet à la vie normale qu'après deux examens négatifs à huit jours d'intervalle.

CHAPITRE L

POLIOMYÉLITE ANTÉRIEURE AIGUË

La poliomyélite antérieure aiguë (*paralysie infantile*, *paralysie spinale aiguë de l'adulte*, *maladie de Heine-Medin*) est une affection contagieuse et épidémique, caractérisée par des lésions des cornes antérieures de la moelle.

*1° **Particularités cliniques. Gravité.*** — L'incubation de la maladie est variable : tantôt de quelques heures, tantôt se prolongeant jusqu'à trois semaines. Période aiguë fébrile, avec paralysies plus ou moins généralisées. Les formes abortives et inapparentes sont fréquentes.

La maladie atteint de préférence les enfants en bas âge. On la rencontre aussi chez l'adolescent et chez l'adulte. Dans tous les cas, sa gravité se manifeste :

1° par une atteinte bulbaire pouvant entraîner la mort : paralysie ascendante aiguë, forme bulbaire d'emblée et bulbo-protubérantielle;

2° par de fréquentes séquelles indélébiles : paralysie flasque avec amyotrophie consécutive. Non seulement les paralysies persistent, mais elles s'accompagnent de troubles trophiques, de déformations, de troubles du développement qui transforment les anciens malades en véritables infirmes.

*2° **Étiologie.*** — L'agent pathogène de la poliomyélite est un *virus filtrant.* Sa vitalité est très grande en dehors de l'organisme. On le retrouve encore vivant au bout de plusieurs mois dans le lait et dans l'eau stérile. Un chauffage à + 50 degrés pendant une heure suffit à le détruire.

Il est inoculable au singe (Landsteiner et Popper) et transmissible en série (Landsteiner et Levaditi). L'incubation est toujours silencieuse jusqu'au moment où éclatent brusquement les premiers phénomènes paralytiques. La maladie évolue en deux ou trois jours et la mort survient par paralysie bulbaire. Si l'animal guérit, l'infection laisse après elle des atrophies musculaires.

Le virus de la poliomyélite est caractérisé par une *virulence élective très étroite*. A l'inoculation dans le cerveau, fait suite une localisation au niveau de la moelle, dont le segment lombaire est souvent le premier atteint. Cette électivité presque exclusive pour le système nerveux et plus particulièrement pour la substance grise de la moelle est remarquable. Le virus a des affinités spécifiques pour les grandes cellules motrices des cornes antérieures. C'est au niveau de la moelle que se trouvent les produits virulents destinés aux inoculations ou à l'isolement des souches.

Rochaix, Dechaume et Sedallian ont démontré expérimentalement l'existence de la poliomyélite inapparente, chez le singe, par la mise en évidence de lésions caractéristiques, sans signes cliniques apparents.

3° **Modes de contagion.** — Le virus est éliminé de l'organisme par les glandes salivaires, les amygdales, la muqueuse pituitaire.

La maladie est surtout contagieuse à ses premiers stades (incubation et invasion), mais reste contagieuse pendant la période d'état et la convalescence. Les sujets guéris peuvent conserver longtemps le virus dans la muqueuse nasale et dans leurs sécrétions naso-pharyngées (porteurs de germes).

La contamination peut se faire *directement* d'homme à homme. Cette contagion interhumaine, qui paraît la plus fréquente, et qui n'est mise en doute par personne, se ferait par les voies respiratoires. Les cas frustes, les porteurs de germes sont aussi dangereux que les malades.

La contagion *indirecte* paraît aussi possible, par l'intermédiaire de l'eau (Kling), du lait (Durgmann), plus rarement par les objets venant d'être souillés. Les mouches pourraient propager la maladie (Flexner et Clark).

4° **Épidémies.** — Cette maladie qui paraissait relativement rare, s'étend de façon irrégulière, mais sa progression est constante. Née dans les pays scandinaves, elle porte ses ravages en Amérique et se fait bientôt sentir dans le monde entier. Aux États-Unis, le nombre de ses victimes est passé de 5 000 en 1910, à 29 000 avec 6 000 décès en 1916. En Europe, les épidémies les plus récentes sont celles de Saxe et de Roumanie en 1927. Au cours de l'année 1929, une recrudescence épidémique a donné 508 cas dans les Pays-Bas, 315 cas en Belgique.

En France, la maladie se manifeste plutôt sous la forme de cas sporadiques avec de petits foyers très circonscrits. Depuis l'épidémie de Sainte-Foy-l'Argentière étudiée par S. Cordier en 1885

(13 cas et 4 morts) on a observé quelques foyers en 1900, dans la région parisienne (Netter), et l'Ariège et le Gers (Dumas), dans la Creuse (J. Renault), en 1923, dans les Bouches-du-Rhône, de nouveau dans la Creuse en 1925. Seule, l'épidémie d'Alsace a été étendue : 405 cas du 1er mai au 1er octobre 1930, avec un pourcentage de 60,3 pour 100 000 habitants.

Mais les cas sporadiques paraissent plus fréquents qu'autrefois et sont assez nombreux, puisque sans tenir compte des morts, l'inspection médicale scolaire révélait en 1934, une proportion de 0,91 p. 100 dans la Haute-Vienne et que le nombre des réformes pour paralysie infantile, au Conseil de revision de la Haute-Garonne en 1935, oscillait autour de 1 p. 100 (Stillmunkès).

Les épidémies paraissent soumises à la périodicité saisonnière, avec deux poussées : l'une importante, *estivo-automnale*, l'autre accessoire au printemps. D'après Hornus, le facteur terrain serait l'élément primordial de cette évolution saisonnière.

5° **Prophylaxie.** — La maladie figure depuis le décret du 28 septembre 1916, sur la liste des maladies à déclaration obligatoire.

Les mesures à prendre sont : isolement du malade et personnes de son entourage, surtout frères et sœurs, aussi précoce que possible; désinfection méthodique du nez, de la bouche, de la gorge, de la peau, des produits de sécrétion naso-pharyngée, même des matières fécales et urines; éloigner les enfants, les personnes nerveuses, ne laisser approcher le malade que par les personnes indispensables au traitement; faire bouillir l'eau, le lait, détruire les mouches. La désinfection terminale des locaux, literies, etc., est utile.

Étant donné le rôle important des écoles dans la dissémination du virus, il sera souvent indiqué d'en ordonner la fermeture ou tout au moins d'en interdire l'accès aux sujets qui, dans leur milieu familial, se trouvent en contact avec les malades. Il sera quelquefois nécessaire d'interdire les réunions publiques et de fermer les salles de spectacles.

CHAPITRE LI

ENCÉPHALITE LÉTHARGIQUE

L'encéphalite léthargique est une maladie infectieuse, épidémique et contagieuse, dont les lésions siègent de préférence sur le mésocéphale entourant les ventricules, mais pouvant également diffuser sur d'autres parties de l'axe cérébro-spinal, imprimant ainsi à la maladie une symptomatologie très protéiforme. C'est une maladie à rechutes, après des mois et même des années.

C'est une maladie grave. En additionnant les statistiques (Cruchet, Tilney et Riney, Blanc) on trouve une mortalité de 28,5 p. 100.

Signalée en 1917, à Vienne, par Von Economo, elle a fait son apparition en France, en 1918 (Netter). Au mois de mars 1920, Netter estimait le nombre des malades atteints à plus de 1 500 pour le département de la Seine et à plus de 6 000 pour toute la France.

En 1918, la maladie se montra en Australie, en Allemagne, dans l'Afrique du Sud, dans l'Uruguay, en Islande, aux États-Unis, au Canada. En 1919, elle apparut aux Indes, en Scandinavie, en Égypte et au Japon.

Étiologie. Épidémiologie. — La maladie atteint plus souvent le sexe féminin (près du double) et paraît plus fréquente chez les adultes que chez les enfants. Les antécédents névropathiques paraissent être une cause prédisposante importante.

Le virus appartient à la classe des virus filtrants, traversant facilement les bougies Chamberland 1 et 3. Il est inoculable au lapin par voie intracérébrale, par les nerfs périphériques. Après plusieurs passages, on obtient un virus fixe, inoculable avec succès au singe et au cobaye. Le virus n'est pas inoculable directement à ces derniers animaux, c'est un caractère important qui le différencie une fois pour toutes du virus de la poliomyélite, avec lequel

certains auteurs ont voulu le confondre. L'incubation expérimentale ne dépasse pas cinq à six jours (Harvier, Levaditi et Nicolau).

D'après Netter, les glandes salivaires élimineraient le virus. Harvier l'a retrouvé dans le lait, Lœwe, Hirschfeld et Strauss dans les sécrétions naso-pharyngées.

Harvier et Levaditi ont montré que la pénétration du virus se fait à travers la muqueuse naso-pharyngée, mais seulement quand celle-ci est altérée. Saine, elle s'opposerait au passage.

Les épidémies d'encéphalite léthargique paraissent s'étendre au hasard des contaminations et on n'a que rarement observé d'épidémies localisées à un bloc de maisons ou à un quartier (cas de Salisbury Magnalti : 11 malades sur 21 personnes dans un pensionnat; cas de Van Bœckel : 17 malades dans quatre familles groupées de 26 personnes). Le virus encéphalitique ne paraît posséder qu'un pouvoir diffusif modéré.

La contagion directe paraît assez rare. Sur 100 malades, on n'en compterait que 5 au plus ayant été en contact avec un malade; et dans les familles, on ne l'observerait guère que dans 2,25 p. 100 des cas (Bartier).

Ce qui fait l'intérêt de la contagiosité, c'est qu'elle est *possible très longtemps après l'époque de la maladie*, jusqu'à un an, 15 mois ou davantage. Le virus de l'encéphalite a donc pour propriété sa persistance très prolongée chez les malades qui l'hébergent. Ce sont de véritables *porteurs de germes* convalescents. Il existe vraisemblablement aussi des porteurs de germes sains (analogie avec la méningite cérébro-spinale épidémique).

Prophylaxie. — Isoler le malade et désinfecter avec soin les mouchoirs, linges, etc., qui ont pu être souillés par la salive ou les sécrétions naso-pharyngées. Éloigner les personnes nerveuses. Gargarismes antiseptiques pour le malade et les personnes de l'entourage (comme pour la méningite cérébro-spinale (p. 691). Se méfier des personnes qui approchent le malade (porteurs de germes).

CHAPITRE LII

GRIPPE OU INFLUENZA

La grippe est une maladie infectieuse qui, prenant à certaines époques l'allure de grande épidémie, frappe de vastes territoires, et s'étend avec rapidité. Relativement bénigne les années où elle est seulement endémique, elle constitue un *véritable fléau* lors des épidémies graves et mondiales comme celle de 1918-1919 qui a tué *des millions* de malades à la surface du globe.

1° Particularités cliniques. Gravité. — On désigne souvent dans le langage courant, sous le nom de « grippe », toutes les affections pulmonaires saisonnières (coryzas, rhumes, bronchites, etc.) qui n'ont aucun rapport avec la grippe véritable ou influenza, maladie infectieuse, contagieuse, épidémique, spécifique, conférant l'immunité.

L'incubation paraît très courte : quelques heures.

La grippe présente à considérer deux phases bien distinctes :

a) L'atteinte de grippe proprement dite, qui peut être bénigne, se borner à un peu de température, de courbature et de céphalée, avec terminaison dans les quarante-huit heures à trois jours par la chute de la fièvre, accompagnée de sueurs profuses. Elle peut aussi prendre la forme d'un mal suraigu, avec fièvre intense et une atteinte de l'état général si forte que la malade peut être emporté rapidement, mais, le plus souvent, cette première phase est bénigne. Elle est *très contagieuse*.

b) A cette phase initiale succèdent les *infections secondaires*. Le virus grippal prépare le poumon à l'invasion et à la pullulation d'autres bactéries pathogènes. L'un des plus redoutables est le *streptocoque*. Le *pneumocoque* est assez fréquent. Le *cocco-bacille de Pfeiffer*, que l'on considérait autrefois comme le microbe spécifique de la grippe, est un germe d'infection secondaire. Pendant la pandé-

mie de 1918-1919, le plus grave fut le *Pneumobacille de Friedländer*, provoquant des pneumonies massives, avec mort par asphyxie, et qu'on n'a plus retrouvé dans les épidémies ultérieures.

Ce sont ces infections secondaires qui font la *gravité* de cette infection et qui en constituent le danger.

Elles peuvent frapper la gorge (amygdalites, angines), les bronches (bronchites), le poumon et les plèvres (pneumonies, broncho-pneumonies, pleurésies purulentes à streptocoques, pleuro-pneumonies), œdème aigu du poumon, qui peut tuer en quelques heures, etc.). Il y a des formes gastro-intestinales, nerveuses, septicémiques, etc.

Dans les épidémies de grippe, ce sont ces « infections de sortie » qui les rendent si meurtrières et dans les *statistiques* les complications mortelles masquent la grippe, les médecins déclarant la complication et non la grippe originelle. Le nombre des cas de grippe, déclarés au cours des épidémies, est, de ce fait, très au-dessous de la réalité.

2° ***Étiologie***. — La grippe est due à un *virus filtrant* (Nicolle et Lebailly, Dujarric de la Rivière, Cunha, Magalhaes, Fonseca, etc.). Le bacille découvert par Pfeiffer pendant l'épidémie de 1889-1890, n'est qu'un microbe de sortie. Gatès et Olitsky font jouer un rôle à un bacille qu'ils ont appelé *Bactérium pneumosintes*. D'autres auteurs ont retrouvé ce microbe, mais son rôle n'est pas encore confirmé.

Le virus grippal est capable d'infecter la *souris* à condition d'employer la voie nasale. Le *furet* est l'animal le plus sensible. Le virus humain inoculé au porc, provoque l'influenza porcine dont on connaît les analogies cliniques avec la grippe humaine. Enfin, certains auteurs ont noté l'analogie d'action du virus de la grippe avec celui de la *maladie des jeunes chiens*.

Nous avons vu quels étaient les microbes d'infection secondaire les plus fréquents.

Les *causes favorisantes* sont le refroidissement, les poussières, agents d'infection et de complications, les facteurs de débilitation de l'organisme (surmenage, fatigue, etc.), l'encombrement, etc. L'âge joue un rôle important. C'est à l'âge moyen (19-40 ans) que la grippe atteint son maximum de fréquence. Au cours de l'épidémie de 1918-1919, les sujets âgés ont semblé jouir d'une véritable immunité, les enfants étaient rarement atteints.

3° ***Modes de contagion***. — La contagion *directe et interhumaine* est le mode presque exclusif de contagion. Tout ce qui favo-

rise les contacts entre grippés et sujets sains est cause de propagation. L'échange, le brassage incessant des troupes et des populations, dans toutes les parties du monde, a été certainement la cause de l'extension mondiale et de la gravité de l'épidémie de 1918-1919.

Les *médecins*, les *infirmiers* sont très fréquemment atteints : au Canada, 40 médecins sur 2 000 (2 p. 100) sont morts de la grippe, en 1918.

La contagion *indirecte* ne doit jouer qu'un rôle tout à fait secondaire, si même elle existe. Ce rôle n'a jamais été démontré.

4° ***Immunité***. — L'immunité que confère une atteinte de grippe est aujourd'hui prouvée, soit par des faits cliniques (absence de récidives au cours d'une même épidémie ou d'une seconde épidémie survenant quelques années après), soit par des arguments expérimentaux (sérum immunisant des individus ou des animaux infectés et neutralisant vis-à-vis du virus grippal).

5° ***Épidémies***. — La grippe paraît avoir existé de tous temps. C'est en 1742-1743, que l'épidémie qui sévit en Italie, notamment à Venise et à Milan, reçut le nom d'*influenza*. Venue en France, elle y fut, pour la première fois, appelée *grippe*.

L'année 1775, fut marquée par une atteinte de grippe, remarquable par son intensité et sa diffusion.

Le XIXe siècle vit deux grandes épidémies : celles de 1837 et de 1889-1890. Dès cette époque, on avait établi les deux caractères essentiels des épidémies de grippe : la *rapidité* et l'*intensité* de la diffusion de la maladie.

L'épidémie de 1918-1919 emprunta aux circonstances dans lesquelles elle apparut, des facilités de diffusion et des facteurs de gravité particulière. Peu de pays furent épargnés et la mortalité fut considérable.

Il paraît bien établi qu'elle partit de Chine en 1918, puis déferla avec une vitesse, sans cesse grandissante, depuis la frontière asiatique à travers l'Europe, en s'étalant de l'Est à l'Ouest, se propageant par terre (Russie, Allemagne) et par mer, jusqu'aux ports méditerranéens, d'où elle gagna l'intérieur du territoire européen. Les États-Unis furent envahis de bonne heure (avril 1918). Le fléau a sévi dans le monde entier.

Presque partout, la maladie évolue par poussées successives Bénigne à son apparition, elle prit dès l'automne (voir fig. 156), une allure grave pour provoquer une mortalité considérable jusqu'à

l'été de 1919. En Suisse, il y eut plus de 400 000 cas en novembre 1918 et en Espagne 70 484 cas en octobre. Au Japon, on comptait en janvier 1919, 250 000 morts par grippe.

En France, elle sévit avec autant d'intensité que dans les autres pays.

Les armées françaises ont eu en un an, 408 180 cas de grippe avec 30 832 morts.

A Paris, du 1er septembre 1918 au 20 mars 1919, il se produisit 10 059 décès par grippe. La mortalité la plus forte a été constatée durant les cinq semaines qui se sont écoulées du 6 octobre au 9 novembre 1918, avec un maximum de 1 473 décès du 20 au 26 octobre, soit plus de 210 par jour.

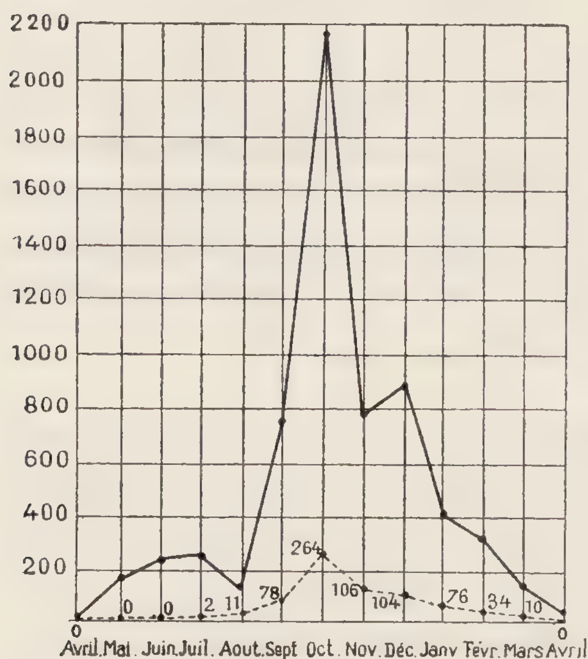


Fig. 156. — Graphique d'une épidémie de grippe. (Garnison de Lyon 1918-1919). Mortalité en pointillé.

Dans nos colonies, 50 à 80 p. 100 des populations ont été atteintes avec une mortalité variant de 4 à 25 p. 100. En Indochine, sur 19 000 cas, il y eut 7 000 décès.

Cette épidémie mérite bien le nom de *peste blanche* qui lui fut donnée à cette époque.

En 1922-1923, une épidémie de grippe sévit en Amérique, mais l'Europe ne fut pas touchée.

En 1932-1933, la maladie fit un retour offensif marqué. En Angleterre, elle causa 11 041 décès. Aux États-Unis, de décembre 1932 à mars 1933, elle occasionna 509 000 cas. En France, les atteintes furent nombreuses et, en général, bénignes, sauf à Paris, où elle fit monter le taux de la mortalité générale de 13,6 à 20,1 p. 1 000. Cette épidémie se signala par une localisation rare : la parotidite grippale.

En 1934-1935, nouvelle épidémie bénigne. De décembre 1936 à début 1937, le fléau frappe encore l'Europe. Les atteintes sont nombreuses et sévères en Grande-Bretagne, Allemagne et Scandinavie. Il n'y eut que des cas assez bénins dans le nord de la France et dans la région parisienne.

5° ***Prophylaxie.*** — *a*) **Déclaration.** Elle est facultative (voir p. 580). C'est un tort. En temps d'épidémie, au début surtout,

elle attirerait l'attention des pouvoirs publics et les inciterait à prendre des mesures efficaces.

b) **Prophylaxie individuelle.** — Il faut avant tout éviter le contact entre grippé et sujet sain, donc *isoler* rigoureusement tout cas de grippe *même bénigne*, *a fortiori* les cas de grippe compliquée. La diffusion si rapide de ces épidémies est due à la négligence qui entoure les premiers cas, ordinairement bénins.

A l'*hôpital*, isoler dans des box ou des salles spéciales les cas simples des cas compliqués.

N'approcher les malades que protégé par une blouse; ne jamais les quitter sans avoir pratiqué une désinfection soigneuse des mains.

Le port d'un *masque*, quelque gênant qu'il paraisse est une précaution d'une réelle valeur. Désinfection des premières voies digestives et respiratoires.

c) **Prophylaxie collective.** — La contagion de la grippe s'effectuant à courte distance, par l'expectoration qui contient les germes infectieux, il faut réduire au minimum les agglomérations, les réunions, etc. En temps d'épidémie, toutes les réunions, toutes les agglomérations (concerts, théâtres, foires, etc.) qui ne sont pas justifiées par un intérêt majeur évident, doivent être supprimées.

Ces mesures seront complétées par l'*isolement* des sujets atteints : il faut que tous les grippés soient isolés à l'hôpital, lorsqu'on ne peut obtenir l'isolement à domicile. La méthode de Milne pourra rendre des services en cas d'épidémie massive, provoquant l'encombrement et rendant l'isolement difficile.

d) **Vaccination.** — Il n'existe pas de vaccin antigrippal proprement dit, mais on possède des vaccins simples (antistreptococcique, antipneumococcique, etc.) ou mixtes (mélange de microbes des infections secondaires) qui, injectés préventivement, chez les sujets sains apyrétiques, en temps d'épidémie ou au début de l'atteinte grippale, constituent une méthode efficace de préservation contre les complications infectieuses redoutables qui rendent la maladie si meurtrière.

CHAPITRE LIII

LA LÈPRE

La lèpre est une maladie contagieuse, dont les foyers sont disséminés sur toutes les régions du globe; il en existe au moins 500 000 cas dans les cinq parties du monde. Elle est due au bacille de Hansen (acido-résistant, très voisin de celui de la tuberculose, mais non cultivable et non inoculable, découvert en 1873).

D'allure lente et paroxystique, elle est caractérisée par des poussées de macules et de tubercules, par des troubles sensitifs, des amyotrophies et des mutilations.

La lèpre a donné lieu aux conférences de Bergen (1909), Strasbourg (1923), Bangkok (1930), Manille (1931). Elle est actuellement l'objet d'études, entreprises dans toutes les parties du monde, sous la direction du Comité d'hygiène de la Société des Nations.

1° ***Distribution géographique et fréquence.*** — La lèpre qui a terrorisé le Moyen Age, a presque disparu de l'Europe occidentale. Cependant, en raison des communications faciles et rapides qui l'unissent aux contrées exotiques où la lèpre est endémique, l'importation de cette maladie, en France, est plus fréquente qu'on ne le croit communément. Elle règne dans presque toutes les colonies françaises où l'on estime le nombre des lépreux, à plus de 100 000. En Extrême-Orient, elle constitue un foyer considérable qui occupe les Indes Anglaises, l'Indochine, les Indes néerlandaises, les Philippines, la Chine, le Japon. On l'observe dans la plupart des États de l'Amérique centrale, aux Antilles, dans les trois Guyanes, au Venezuela, en Colombie, au Brésil et dans le nord de la République argentine. Elle est répandue partout en Afrique et sévit même avec violence en Afrique équatoriale, au Congo, dans les possessions anglaises, à Madagascar, à la Réunion, etc.

En Europe, il ne reste plus guère que les trois foyers endémiques scandinave (Norvège et Islande), finlandais et balkanique, ainsi que de petits foyers autochtones en Sicile, en Espagne et en France (Bretagne, Landes et Alpes-Maritimes).

Signalons qu'à Paris, on a dépisté ces dernières années un certain nombre de lépreux. En 1935, Flandin et Ragut ont soigné au service spécial de l'hôpital Saint-Louis, 26 malades et en ont observé 69, vivant librement dans Paris. Ils ont même signalé six cas survenus chez des sujets n'ayant jamais séjourné aux colonies et contaminés très sûrement à Paris même. La lèpre constitue donc toujours un danger dont il faut se préoccuper, bien que le fléau ait rétrocédé, de façon considérable.

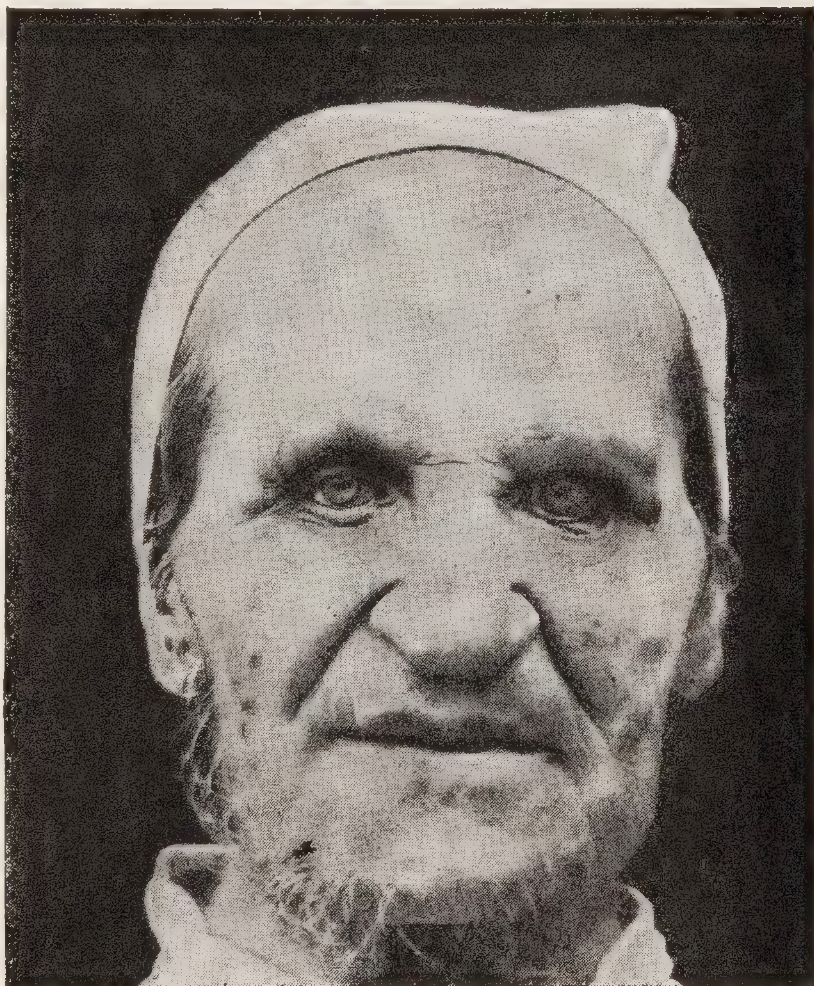


Fig. 157. — Lèpre mixte. Chute des sourcils, raréfication de la barbe; ectropion paralytique, surtout accusé à gauche, nez busqué; nappes lépromateuses doublant les joues au-dessus des sillons naso-geniens.

2° *Particularités cliniques.* — La période d'incubation est fort longue. Elle est en moyenne de cinq à dix ans, parfois même de plus grande durée. Il s'agit, d'ailleurs, plutôt d'une période latente de la maladie que d'une période d'incubation proprement dite.

Tantôt les manifestations prédominent sur la peau et les muqueuses, avec nappes d'infiltration, *tubercules* cuboïdes, donnant avec la rhinite, un aspect spécial au visage : le *facies léonin* (voir fig. 157).

Tantôt les manifestations se portent à peu près exclusivement sur les nerfs périphériques. C'est la *forme anesthésique.* Tantôt, enfin, et c'est le cas le plus fréquent, on observe la *forme mixte ou complète.*

Cette maladie essentiellement *chronique* procède par bonds et par à-coups. Les *trêves*, parfois très longues, peuvent durer des mois et même des années.

3o *Voies d'émission et de dissémination du bacille.* — Les lépreux présentent des variations très grandes, en ce qui concerne les dangers de contagion. Il n'y a aucune comparaison à établir, à ce point de vue, entre un neuro-lépreux, qui présente seulement des lésions atrophiques, et un léonin, affecté de coryza intense et d'ulcérations suppurantes. Le premier ne présente aucun danger ; le second projette des quantités énormes de bacilles autour de lui.



Fig. 158. — Bacilles de Hansein. Frottis de sérosité nasale. Rhinite purulente (J. Courmont).

Les *tubercules cutanés ulcérés* laissent échapper de véritables émulsions de bacilles. La *muqueuse nasale* est également une voie de dissémination très importante, en raison de la fréquence et de la précocité des lésions. Le sang des épistaxis initiales, comme le muco-pus du coryza chronique, contient un nombre colossal de bacilles (fig. 158). Les tubercules ulcérés de la muqueuse *bucco-pharyngée* contaminent souvent la salive, mais les crachats, d'origine bronchique ou pulmonaire, renferment rarement des bacilles et seulement à une période avancée. Le *sperme* contient, au début de l'infection, un grand nombre de bacilles. Le *lait* d'une femme qui est atteinte de mammite lépreuse ou qui porte des tubercules sur les mamelons peut être contaminé. Il est tout à fait exceptionnel que le bacille de Hansen sorte de l'organisme par l'urine ou les matières fécales.

Le terme de *lèpre ouverte* ne doit pas s'appliquer seulement aux cas où le malade est couvert de tubercules suppurants. Alors, même qu'il ne présente aucune ulcération, il peut par la toux, par la parole, par les sécrétions nasales et autres, par sa desquamation cutanée, répandre autour de lui des germes dangereux.

Marchoux soutient qu'il existe des *porteurs sains*, sujets atteints

d'une infection latente, qui ne se manifesterait jamais et qui ne pourrait être décelée en l'absence de tests biologiques.

On ignore l'*habitat* du bacille de la lèpre, en dehors de l'organisme. On l'a cherché en vain dans le sol, même dans la terre des cimetières de lépreux, et dans les aliments (poisson et porc salé, pois d'Angola), qui passent pour favoriser le développement de la maladie. L'*homme malade* paraît constituer le *réservoir de virus* exclusif.

La pénétration, chez l'individu sain, se fait par la peau et les muqueuses nasales, bucco-pharyngées, oculaire, génitale.

4° **Modes de contagion.** — La contagiosité de la lèpre fut universellement admise jusqu'à la première moitié du XIX[e] siècle. Puis, cette notion s'obscurcit. Danilssen et Bœck, Wirchow, plus tard Zambacco Pacha, considèrent l'*hérédité* comme l'unique mode de transmission. La découverte de l'agent pathogène, les recherches modernes sur l'étiologie des maladies infectieuses, les épidémies qui ont éclaté à l'époque contemporaine, ont ramené à la doctrine de la *contagion* la plupart des léprologues. Mais il semble qu'il ne faille nier de façon absolue l'hérédité de la lèpre.

La *contagion directe d'homme à homme* paraît le mode de transmission de beaucoup le plus fréquent. Ce sont les *contacts intimes* et *répétés* qui diffusent la maladie (Marchoux). On conçoit ainsi le rôle que jouent le taudis avec son surpeuplement et la misère, génératrice de malpropreté. « Pour que la lèpre se transmette, il faut beaucoup de malpropreté » (Hansen).

La *contagion indirecte* est vraisemblablement réalisée par l'intermédiaire des objets abondamment souillés par les sécrétions lépreuses, le mucus nasal, en particulier. Les mouches jouent probablement un rôle dans la dissémination du bacille. Quant à l'inoculation par un insecte piqueur ou un acarien, elle n'a jamais été démontrée.

Il est possible que l'infection puisse se faire par la *voie digestive*. Souvent chez les indigènes, on utilise aux repas un *plat commun* à tous les convives. Ceux-ci, en y puisant les aliments avec les doigts, souillés de mucus nasal ou d'autres sécrétions lépreuses riches en bacilles, peuvent ensemencer tout le contenu du plat. Les aliments ainsi contaminés seraient susceptibles d'infecter des sujets sains, par ingestion.

5° **Lèpre des rats.** — Ces rongeurs peuvent être atteints d'une maladie tout à fait comparable à la lèpre humaine, due à un bacille acido-résistant

très voisin du bacille de Hansen, le bacille de Stefansky (1903). La lèpre des rats a été bien étudiée par Marchoux et Sorel, qui ont montré la grande simi-litude anatomo-pathologique, de son évolution, avec la lèpre humaine. On ignore les rapports qui peuvent exister entre la lèpre murine et celle de l'homme.

6° ***Diagnostic bactériologique.*** — Il est nécessaire pour la lutte anti-lépreuse, en raison du grand nombre d'individus atteints de lèpre latente (incubation, périodes de trève, porteurs sains). Il se fera par la recherche du bacille de Hansen :

a) dans le *suc ganglionnaire*, par ponction d'un ganglion sous-cutané : ganglions inguinaux, axillaires, épitrochléens, cervicaux, étalement sur lames et recherche directe;

b) par examen du *mucus nasal* : les bacilles de Hansen y sont très abondants;

c) par recherche dans le *sang* (procédé de la goutte épaisse) recueilli par piqûre au niveau d'une macule, d'un tubercule ou d'une infiltration cutanée;

d) par ***biopsie*** au niveau des macules, nodules, etc. pour la mise en évidence du bacille et l'histo-diagnostic;

e) par bacilloscopie du *pus uréthral* ou du *sperme*.

7° ***Prophylaxie.*** — Dans l'Antiquité et au Moyen Age, le lépreux était rigoureusement séquestré. Il était véritablement retranché de la société.

Actuellement, les mesures sont moins draconiennes et ont cependant permis d'obtenir un recul considérable du fléau, dans les pays où elles ont été appliquées.

a) *Déclaration.* — Elle est obligatoire en France depuis le 21 juillet 1929, (n° 17);

b) les *lépreux ne présentant aucune lésion contagieuse* doivent être surveillés et tenus de prendre les plus grands soins de *propreté corporelle*, en particulier de se désinfecter chaque jour les fosses nasales et les cavités bucco-pharyngées;

c) les *lépreux contagieux* doivent faire l'objet d'une série de mesures. Comme dans le cas précédent, désinfection quotidienne des fosses nasales et des cavités bucco-pharyngées. Leurs ustensiles de toilette et de table doivent leur appartenir en propre. Leurs vêtements seront périodiquement passés à l'étuve et les pièces de pansement, détruites par le feu.

Les personnes, vivant en contact habituel avec un lépreux, doivent occlure sur le champ, les moindres érosions qui pourraient servir de porte d'entrée à l'infection. La cohabitation est dangereuse (tubercules ulcérés du gland et du prépuce, uréthrite lépreuse). Tout

lépreux doit faire lit à part, et, si possible, avoir une chambre et un cabinet de toilette personnels.

L'*isolement* des lépreux dans un hôpital ordinaire ne peut être envisagé. La maladie dure trop longtemps. Cette hospitalisation coûterait trop cher et condamnerait les malades à une existence trop triste qui les inciterait à se soustraire à toute surveillance.

Mais on peut envisager la *ségrégation des malades* dans des léproseries, sous forme de colonies agricoles, en particulier, où les lépreux peuvent trouver un milieu social avec une vie active. Il en existe une en France, celle de la Chartreuse de Valbonne, dans le Gard et de nombreuses dans nos colonies.

Les *unions entre lépreux* sont permises à condition que les *enfants* soient dès leur naissance, *soustraits à la contagion familiale* et soumis à l'alimentation artificielle. Cette règle devient particulièrement impérieuse si la mère est en forme ouverte, si elle porte des tubercules du mamelon ou si son lait est bacillifère. En aucun cas, l'enfant né d'une lépreuse ne sera confié à une nourrice, car il peut avoir été contaminé au passage, pendant l'accouchement ou même infecté par la voie transplacentaire, pendant la vie intra-utérine.

Le *traitement* des lépreux (huile de chaulmoogra, etc.) pouvant aider à la cicatrisation des lésions ouvertes aidera à la prophylaxie.

La surveillance des lépreux doit être resserrée depuis qu'on signale en France, à Paris, comme nous l'avons signalé, des lépreux avec même des cas d'infection autochtone. Dans nos colonies, c'est surtout l'hygiène générale, la suppression des taudis et les habitudes de propreté qui contribueront — on en a déjà éprouvé l'efficacité — à faire reculer le fléau.

CHAPITRE LIV

PALUDISME

Connu depuis la plus haute antiquité, le paludisme a porté les noms de *fièvre intermittente*, de *fièvre à quinquina*, de *fièvre palustre*, *des marais*, *tellurique*, de *fièvre malariale* ou simplement de *malaria* suivant que l'on a incriminé comme cause de maladie l'eau stagnante, le sol ou l'air.

Le paludisme est un des plus grands fléaux qui aient accablé l'humanité. Sa gravité est, en effet, considérable, au point de vue social. Dans les régions paludéennes, il entraîne une véritable déchéance physique et morale de la race. Il a causé des désastres terribles dans les armées. En 1809, à Walcheren, les Anglais envoient sur l'Escaut 44 000 hommes et 470 voiles. Napoléon se contente de les maintenir dans les régions marécageuses, sans combattre : 27 000 hommes sont atteints du paludisme. Au cours de la conquête de Madagascar, 7 000 hommes sur 10 000 furent décimés par ce fléau.

D'après le Comité d'hygiène de la Société des Nations, on a observé 693 millions de cas de paludisme en un an à la surface du globe.

1° Distribution géographique. De toutes les maladies infectieuses, le paludisme est celle qui occupe le plus vaste domaine; on le rencontre dans les cinq parties du monde, tantôt sous forme endémique, tantôt sous forme épidémique; sa gravité augmente à mesure qu'on se rapproche des contrées tropicales (fig. 159).

La zone intertropicale est totalement envahie, à l'exception toutefois de quelques îles, comme la Nouvelle-Calédonie, Tahiti et diverses îles océaniennes.

Dans l'hémisphère Sud, le paludisme ne dépasse guère le tropique du Capricorne, si ce n'est au sud du Brésil et au nord de l'Argentine,

où il atteint le 30° parallèle. Le sud de Madagascar, situé en dehors de la zone tropicale, est aussi envahi. En Australie, au contraire, le paludisme ne sévit pas dans toute la zone tropicale et n'atteint pas le 20° parallèle.

Dans l'hémisphère Nord, le paludisme ne dépasse pas beaucoup le tropique du Cancer : il sévit à l'état endémique en Afrique, en Asie, et en Amérique jusqu'au 35° parallèle et dépasse même le 40° en Amérique, en Asie et en Europe.

En Europe, le paludisme s'étend au delà du 60° parallèle. Les



Fig. 159. — Carte du paludisme.

principaux foyers sont situés sur les rives de la Méditerranée, de la mer Noire, et de la mer Baltique. A l'intérieur des terres, le paludisme existe dans la Prusse orientale et occidentale, le Brandebourg, en Galicie, en Russie, dans la région de Nijni-Novgorod et à l'est de la mer Caspienne.

En France, il existait de nombreux foyers palustres, dans les Charentes, la plaine d'Argentat, le marais vendéen, la Double, la Dombe, la plaine du Forez, la Sologne, etc. Ils sont actuellement presque éteints. Il n'existe guère actuellement que deux régions où l'endémie paludéenne persiste, la Camargue et la Corse.

2° ***Formes cliniques.*** — La fièvre est tantôt *continue*, tantôt *rémittente* (continue avec des paroxysmes), tantôt et le plus souvent *intermittente* (série d'accès se présentant toujours avec le même aspect et revenant à intervalles réguliers). Si l'accès revient tous les jours, on a la *fièvre quotidienne*; quand il revient tous les deux jours, on a la *fièvre quarte* (ainsi nommée parce

que l'accès s'étant produit le 1er jour, se reproduit le 4e). Chaque accès présente : 1° un stade de frisson; 2° un stade de chaleur; 3° un stade de sueur. La température peut s'élever jusqu'à 40 degrés et plus, puis la fièvre disparaît et tout rentre dans l'ordre, jusqu'à l'arrivée d'un nouvel accès.

La fièvre peut être *larvée* ou *pernicieuse*.

Le paludisme a aussi une *forme chronique* (malade ayant supporté, pendant longtemps, de nombreuses attaques). Il se produit alors des troubles organiques divers, tels que la tuméfaction du foie et de la rate, l'anémie et la cachexie palustre.

Donc, trois périodes dans le paludisme chronique : 1° la période des accès causés par le parasite; 2° la période d'engorgement des organes, en particulier du foie et de la rate; 3° la période cachectique.

3° ***Les Hématozoaires.*** — Le paludisme est causé par la présence dans le sang d'un *sporozoaire*, découvert par Laveran en 1880. L'introduction du parasite dans la circulation se fait par la piqûre d'un *moustique*, qui, lui-même, s'est infecté en piquant un sujet en puissance de malaria et dont le sang est peuplé *d'hématozoaires*.

L'hématozoaire du paludisme comprend trois espèces : *Plasmodium malariae*, *Pl. vivax*, *Pl. præcox* (Travaux de Marchoux, Roubaud, Mathis, Léger etc.).

a) **Plasmodium malariæ. Cycle évolutif** (fig. 160). — Le cycle évolutif du parasite de la fièvre quarte est *double* : une phase s'effectue dans le sang du malade, l'autre dans le corps du moustique. La durée du cycle évolutif est de soixante-douze heures.

La connaissance de ce cycle évolutif a eu pour point de départ les travaux de Ross sur *Hœmanœba relicta* du moineau des Indes, hématozoaire très voisin de celui de l'homme. Depuis, de nombreux savants, en particulier les Italiens Grassi, Bignami, Bastianelli, ont démontré que l'évolution de *Plasmodium malariæ* était identique à celle de l'*Hœmamœba relicta*.

Dans la phase évolutive se passant chez l'*homme*, la multiplication du parasite est *asexuée*. Introduit dans le sang, l'hématozoaire se fixe sur le globule rouge et se développe à ses dépens. Après avoir acquis un certain développement, il se segmente, prenant alors la forme en rosace. Les segments résultant de cette division, véritables cellules filles, appelées mérozoïtes, se mettent en liberté pour parasiter les globules rouges et engendrer à leur tour une nouvelle génération d'hématozoaires (fig. 160).

Les formes asexuées de *Plasmodium malariæ* sont souvent disposées

transversalement en écharpe, dans les globules de taille normale, possèdent des limites très nettes et un pigment très apparent. Les mérozoïtes sont en petit nombre.

A cette reproduction asexuée, dite Schizogonie, s'oppose la reproduction *sexuée*, dite Sporogonie, qui s'effectue dans le *corps du moustique*. Les éléments sexués existent toutefois dans le sang humain mais dans un état inapte à la conjugaison. Ces formes sexuées, appelées gamètes, sont représentées par l'hématozoaire adulte sous deux

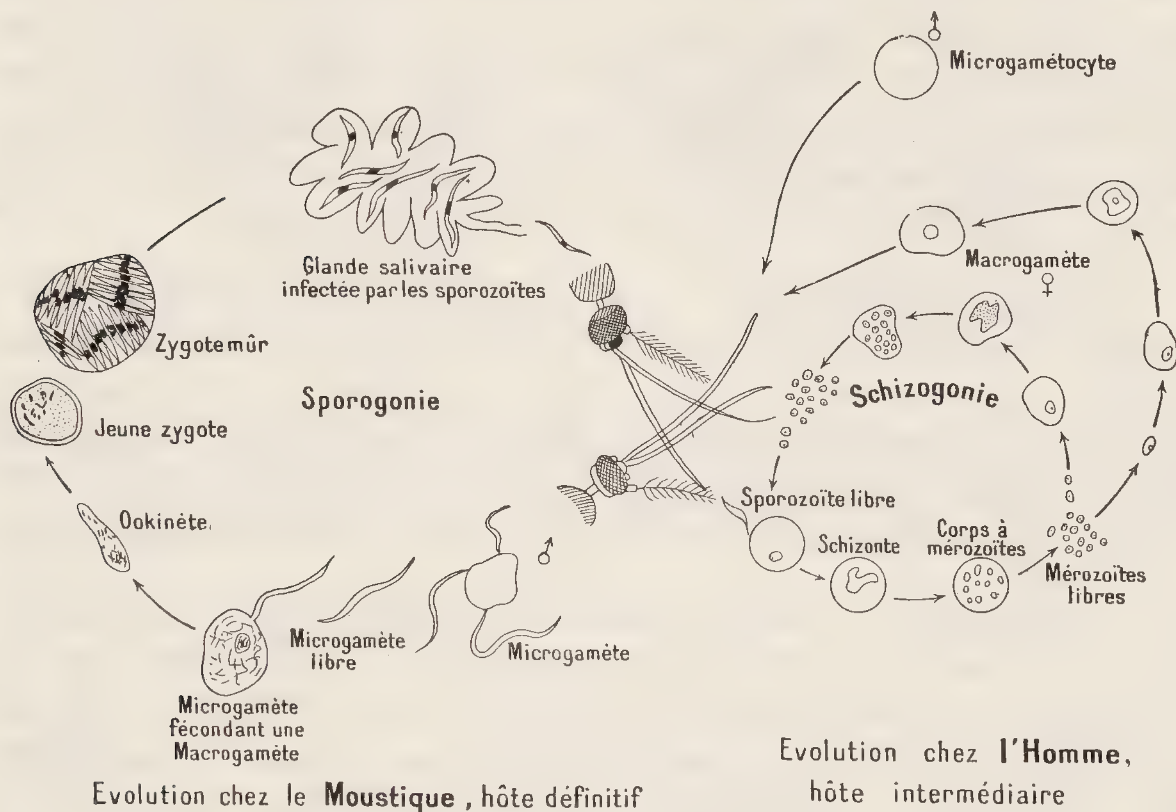


Fig. 160. — Évolution du parasite du paludisme.

modalités : la forme femelle, dite *macrogamètocyte* à noyau compact, régulier, et à protoplasma facilement colorable; la forme mâle, dite *microgamétocyte*, dont le noyau est diffus et le protoplasma peu colorable. Ces corps sexués sont sphériques et occupent à peu près tout le globule qui garde ses dimensions normales.

Les divers stades évolutifs sont visibles dans le sang périphérique.

En piquant le paludique, le *moustique* absorbe, avec le sang, l'hématozoaire sous deux états; d'une part, les mérozoïtes ou schizontes, qui, incapables de se développer hors du sang, vont disparaître aussitôt; d'autre part, les formes adultes sexuées. Celles-ci, après quelques modifications, se conjuguent par pénétration dans l'élément femelle (macrogamète) de filaments, ou *flagella*, issus des

éléments mâles, ayant les attributs des spermatozoïdes, et appelés microgamètes. Fécondé, le macrogamète (alors appelé zygote) va se fixer entre les cellules de la paroi stomacale; son volume augmente, et il se remplit de nombreux corps fusiformes qui se mettent en liberté dans la cavité du cœlome de l'insecte. Ces corps libres, appelés sporozoïtes, vont enfin se loger dans les glandes salivaires du moustique; et lorsque celui-ci piquera un sujet sain, il lui inoculera ces sporozoïtes qui, dans le sang, vont devenir les hématozoaires.

Le *double cycle* est ainsi terminé. Le développement du parasite n'est possible qu'à partir de 16 degrés et sa température optima est entre 25 degrés et 30 degrés. Selon la température ambiante, son évolution dans le moustique est de sept à dix jours; de sorte qu'un moustique, qui s'est infecté en suçant le sang d'un malade, n'est infectant qu'au bout de huit à dix jours.

b) **Plasmodium vivax.** — L'évolution de cette espèce, agent de la *fièvre tierce*, est la même que celle de la précédente, mais les formes sexuées apparaissent de bonne heure sous la forme de parasites amiboïdes, volumineux, dans un globule hypertrophié. On observe dans certains cas des granulations rondes particulières (grains de Schuffner). La durée du cycle évolutif est de quarante-huit heures.

c) **Plasmodium prœcox ou falciparum**, agent des fièvres irrégulières est représenté dans la circulation périphérique par de petits anneaux protoplasmiques et des gamétocytes en forme de croissants. Souvent le globule présente de grosses granulations, dites de Maurer. La durée du cycle évolutif est de vingt-quatre à quarante-huit heures.

4) ***Moustiques inoculateurs : anophèles.*** — C'est à Ross que l'on doit la mise en évidence du rôle du moustique inoculateur, l'*Anophèle*, qui appartient aux Anophélines, sous-famille des Culicides (vulgairement moustiques). L'anophèle *femelle* est seule hématophage.

Il est important de savoir *différencier les Anophèles des Culex*, ces derniers insectes ne transmettant pas la malaria.

1° La tête des mâles porte des appendices de même longueur aussi bien chez les *Culex* que chez les *Anophèles*; ces appendices sont en allant de l'extérieur vers la ligne médiane : les deux antennes très plumeuses, les deux palpes et la trompe. Chez les femelles d'Anophèles, les palpes ont encore même longueur que la trompe; mais

chez les femelles de Culex, les palpes sont très courts. Le caractère des palpes des femelles sert donc à distinguer les *Culex* des *Anophèles* (fig. 161).

2° Un caractère tout à fait général qui permet de distinguer les

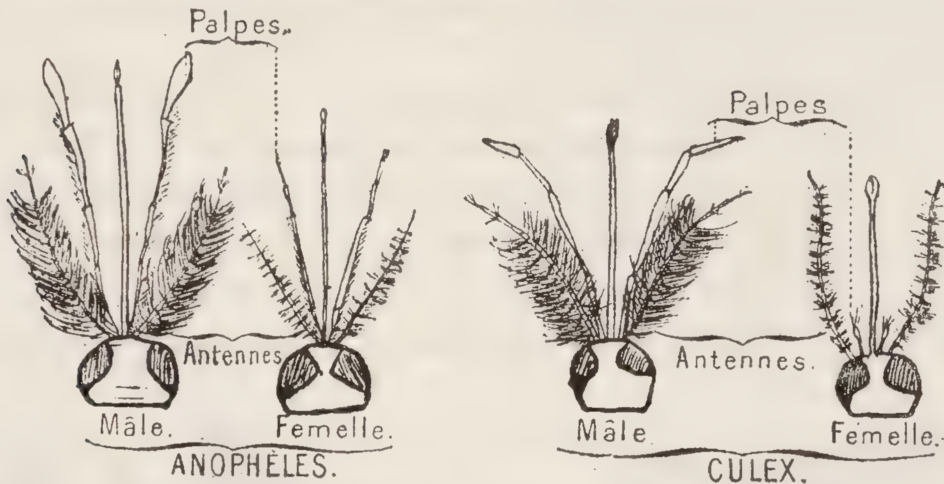


Fig. 161. — Têtes d'Anophèles et de Culex mâles et femelles (Sergent).

Culex des Anophèles, est tiré de la disposition des *larves aquatiques* quand elles sont *à la surface de l'eau.* Tous les moustiques pondent leurs œufs à la surface des eaux tranquilles, ils donnent naissance

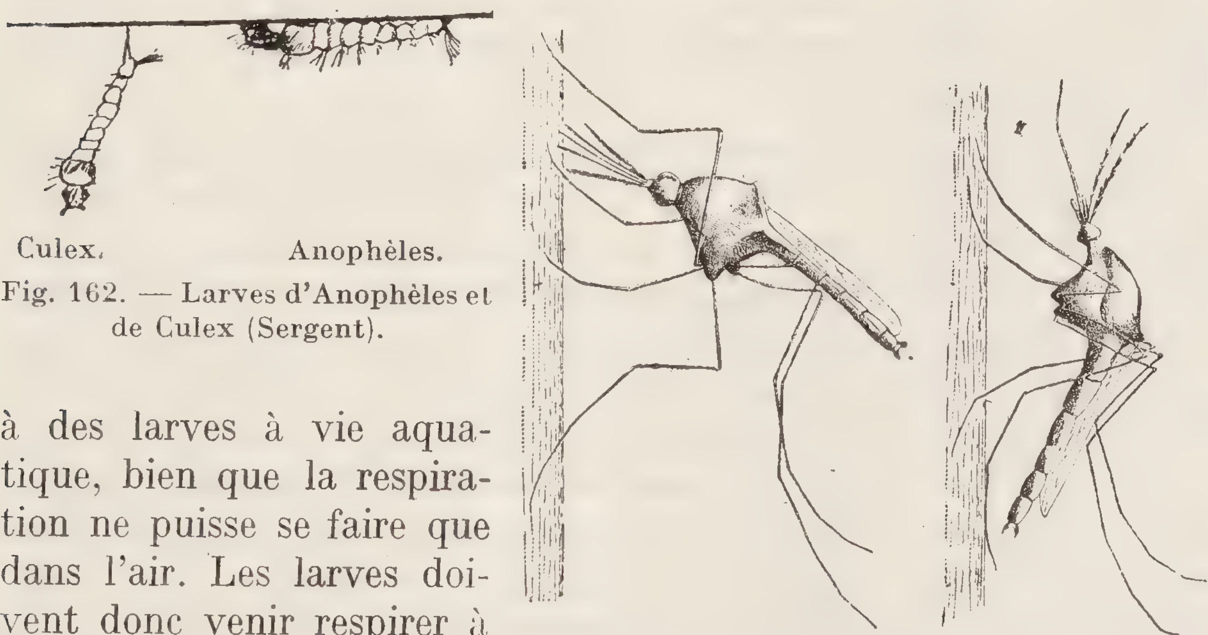


Fig. 162. — Larves d'Anophèles et de Culex (Sergent).

Fig. 163. — Culex et Anophèles au repos.

à des larves à vie aquatique, bien que la respiration ne puisse se faire que dans l'air. Les larves doivent donc venir respirer à la surface de l'eau. Tout leur appareil respiratoire converge à un tube qui s'ouvre à l'extrémité postérieure du corps. Chez les larves d'Anophèles, ce tube est très court, et, pour respirer, la larve doit venir *affleurer à la surface de l'eau où elle prend une position horizontale.* Chez les Culex, le tube a une certaine

longueur, et la larve, quand elle respire, *reste à quelque profondeur dans l'eau : elle a une position inclinée de 43 degrés sur l'horizontale* (fig. 162).

3° Lorsque les insectes adultes se posent *sur des parois verticales*, les Culex ont leur corps, parallèle à la paroi et les Anophèles, obliques par rapport à la paroi (fig. 163).

4° On a souvent insisté sur le caractère de l'*aile*. L'aile de certains Anophèles présente des taches qui manquent à l'aile de certains Culex. Ce caractère différentiel a une certaine généralité; mais il y a des Anophèles sans taches aux ailes et des Culex avec taches aux ailes.

5° Les *œufs* des Culex sont agminés au moment de la ponte, en



Fig. 164. — **Œufs de Culex** et d'Anophèles (Sergent).

radeaux ou nacelles. Les œufs d'Anophèles, pondus isolés, se rassemblent, par suite du mouvement des eaux, et forment des dessins géométriques (fig. 164).

Les femelles seules se nourrissent de sang, le sang étant nécessaire pour le développement des œufs; *les mâles sont simplement phytophages, inoffensifs*. Une femelle pond de 50 à 150 œufs, à la surface des eaux, sur le bord des mares et des cours d'eau et, à défaut, dans la boue humide. Un œuf éclôt en deux, trois ou quatre jours, selon la température. Après onze à douze jours d'état larvaire, sous les tropiques, et deux jours d'état nymphaire, l'animal prend essor.

Autrefois, on croyait que seule la femelle de l'*Anopheles claviger* était capable de transmettre l'hématozoaire. On sait aujourd'hui que tous les genres de la sous-famille des *Anophélines*, c'est-à-dire les *Anophèles*, les *Myzomia*, les *Myzorhynchus*, les *Nyssorhynchus* et les *Pyretophorus* véhiculent la malaria.

5° ***Modes de propagation du paludisme.*** — Le paludisme dépend en somme de trois facteurs : du réservoir de virus, le paludéen, de l'agent transmetteur : l'anophèle, du sujet réceptif; ces facteurs d'ailleurs, sont *très variables* suivant les pays.

a) **Les réservoirs de virus.** — Ils sont constitués par les *malades*, par les *porteurs convalescents* et par les *porteurs sains*. Ces derniers sont les individus dont l'infection paludéenne est latente, sans signes cliniques ou avec des signes cliniques si atténués qu'ils ont passé inaperçus. Ils peuvent renfermer des *formes sexuées de l'hématozoaire*, prêtes à être aspirées par l'insecte pour continuer chez lui son évolution. Les enfants comme les adultes peuvent constituer des réservoirs latents de virus. Les animaux ne constituent pas des réservoirs de virus du paludisme, mais ils peuvent être parasités par de nombreux autres hématozoaires.

Dans les pays où l'on a organisé la lutte systématique contre le paludisme, on dépiste les porteurs en déterminant l'*indice plasmodique* et l'*index splénique*. Le sang de tous les individus est examiné et l'on établit la présence et l'espèce d'hématozoaire en cause (indice plasmodique). On recherche le degré d'hypertrophie de la rate, qu'on cote de 0 à 5 (index splénique).

b) **Les agents transmetteurs (anophèles).** — Tout ce qui favorise la vie des anophèles favorisera la propagation du paludisme.

1° *Eaux* (*étangs*, *marais*). — La vie larvaire et nymphale des anophèles étant aquatique, il faut dans le pays, de l'eau (fig. 165). La condition essentielle est que cette eau affleure à la surface du sol et que sa surface soit calme, la tranquillité parfaite du miroir liquide étant nécessaire à la naissance des larves et à l'éclosion des adultes. En général, les anophèles habitent les eaux propres et limpides.

Tandis que les Culex sont citadins, les *Aedes Egypti*, des moustiques de maisons, les *Anophélines sont généralement des campagnards*. Aussi trouve-t-on rarement de gîtes à Anophélines dans les villes, mais seulement à la campagne, sauf dans certaines villes tropicales, occupant de vastes étendues et entrecoupées de grands jardins à végétation exubérante.

Les plus dangereux, le genre *Myzorynchus*, sont même des sauvages, vivant dans les endroits écartés, capables de vivre en plaine déserte et sur des plateaux desséchés, trouvant, à défaut d'étangs ou de marécages, l'eau de pluie collectée dans les fleurs ou les feuilles, disposées en coquilles.

La superficie des gîtes à Anophélines peut être très variable; les plus vastes surfaces d'eau ne sont pas les plus dangereuses, car les vents y occasionnent toujours de légères rides, funestes aux méta-

morphoses des insectes. Parfois les seuls gîtes sont les « trous de sabot », imprimés sur les berges par les animaux, allant boire, ou les excavations creusées par les crabes.

La profondeur de l'eau, sur laquelle Kerschbaumier a attiré l'attention, n'a pas d'importance, si une abondante végétation immergée fournit aux larves une nourriture, en même temps qu'un

Etangs.
Le chiffre = le rapport de la surface des étangs, à la surface de la commune.

Paludisme.
Le chiffre = le nombre des fiévreux par 100 habitants.

Fig. 165. — Le paludisme en Dombes (d'après un rapport du préfet de l'Ain, en 1859).

abri contre leurs *ennemis* (poissons, larves carnassières, insectes de proie).

La limite moyenne de nocivité d'un gîte à Anophélines est de 1 *km.* 5; cette distance correspond à la portée du vol des Anophélines dans un plan horizontal, les conditions étant favorables (abris servant de gîtes d'étapes).

La nature du sol influe sur la faune anophélienne, lorsque ce sol est riche en sels solubles dans l'eau : *les eaux, très riches en chlorure de sodium sont inhabitables, en général, pour les anophélines.*

L'*intervention de l'air* (*mal'aria*) par l'intermédiaire des *miasmes*, à laquelle on croyait autrefois n'existe pas. Il faut remplacer le mot miasme par celui d'anophèle.

Le *rôle des saisons* est important. Dans l'*hémisphère Nord*, en dehors de la zone intertropicale, le paludisme est une maladie du

deuxième semestre de l'année. C'est, en effet, en juillet qu'éclatent les premiers nombreux cas de première invasion dont le maximum est observé, suivant les pays, en août, en septembre ou même en octobre. Le premier semestre est rempli par les rechutes des infections, contractées l'année précédente. Ainsi, bien que la fièvre sévisse tout le long de l'année, la période épidémique, c'est-à-dire celle où se contractent les nouvelles infections, est purement saisonnière et correspond à la saison chaude.

Cette marche de l'épidémie annuelle offre un *parallélisme remarquable avec l'existence des Anophélines*. Elle débute peu après l'apparition des premiers Anophélines, et l'époque épidémique coïncide, partout où des observations soigneuses ont été poursuivies, avec la période d'existence de ces moustiques.

Dans les *pays intertropicaux*, où la température est élevée toute l'année, les oscillations de l'endémie palustre ne sont commandées que par les alternatives de sécheresse et de pluie. L'hivernage, ou *saison des pluies*, est, d'une façon générale, celle du paludisme, surtout aux moments de transition entre l'hivernage et l'estivage. La forme la plus commune est la tierce maligne, durant l'hivernage; la bénigne et la quarte dominent, au contraire, durant l'estivage.

c) **L'infection des sujets réceptifs.** — La *profession* joue un rôle important, en exposant les sujets sains à l'inoculation de l'hématozoaire par l'anophèle. Les *pêcheries* en eau douce ou en marais, la *récolte de la tourbe* dans les tourbières, sont des sources d'infection. La *récolte du caoutchouc* au Brésil est une opération des plus meurtrières, par suite du paludisme du bassin de l'Amazone. Certaines *cultures* favorisent le développement du paludisme, en créant des gîtes à Anophélines : telles sont les *prairies artificielles* avec leurs canaux d'eau peu courante, les *rizières* avec leur eau limpide, stagnante ou peu courante, leur végétation verte. Les *armées en campagne*, surtout durant les expéditions coloniales, surmenées, obligées de dormir sans abri, etc., sont exposées au paludisme (campagne de Madagascar, 1895), etc.

La *condition sociale* influe d'une façon considérable sur la réceptivité ou la résistance à l'infection paludéenne. C'est un fait, noté par tous les observateurs dans nos colonies, que la population européenne qui observe une hygiène générale meilleure, qui a plus de bien-être, est infiniment moins frappée que les populations autochtones plus arriérées et plus misérables.

L'*habitation* plus confortable, le *vêtement* mieux adapté aux conditions climatériques, permettent d'éviter le refroidissement qui provoque souvent l'apparition des accès de rechute, constituent des éléments importants. Mais nous ne saurions trop insister sur l'*alimentation* qui renforce la résistance du « terrain ». « La guérison du paludisme est dans la marmite » dit un vieux proverbe toscan; on pourrait en dire autant de sa prévention.

6º ***Prophylaxie du paludisme.*** — Les mesures prophylactiques doivent viser la *stérilisation des réservoirs de virus*, la *destruction des insectes transmetteurs*, la protection des sujets sains.

a) **Stérilisation des réservoirs de virus.** — *Traitement curatif.* — La *quinine* a été longtemps considérée comme le remède *spécifique* du paludisme et elle a rendu des services inappréciables, mais on s'est aperçu que la forme sexuée de l'hématozoaire est résistante à la quinine. Aussi, actuellement, pour obtenir la stérilisation des réservoirs de virus, on s'adresse à des substances, obtenues synthétiquement, dont les plus employées sont la *quinacrine*, la *prœquine* et la *prémaline*.

Ces médicaments sont administrés de façons très diverses et le plus souvent associés. On fait une cure de stérilisation, puis une cure d'entretien. On trouvera les modes d'administration, les doses, les formules de traitement dans les *Traités de thérapeutique*.

Isolement et ségrégation. — L'isolement du paludéen doit être realisé, tout au moins pendant les accès, dans les pays où règne l'anophélisme. D'autre part, dans les pays où l'on fait des rassemblements de travailleurs de diverses races (construction de canaux, de chemins de fer, etc.), il faut faire la ségrégation des diverses catégories d'individus, en les faisant travailler dans des chantiers différents, distants d'au moins un kilomètre, sans rapports entre les campements, etc.

b) **Destruction des insectes transmetteurs.** — On trouvera au chapitre XXXIX, page 610, les moyens de destruction des anophèles, soit à l'état adulte, soit à l'état larvaire.

c) **Protection des sujets sains.** — *Mesures individuelles.* — La *quininisation préventive* s'adresse aux individus indemnes et a pour but de créer dans leur liquide sanguin, un état réfractaire à l'infection. C'est une sorte d'immunité artificielle, passive et transitoire que l'on crée par l'ingestion de quinine. Pour être efficace,

la quininisation préventive doit être quotidienne, sans oublier un seul jour, être réalisée au moyen de comprimés solubles. La dose est de 25 centigrammes à 40 centigrammes par jour. Dans certains cas, on peut l'augmenter jusqu'à 75 centigrammes et même un gramme. Enfin il faut continuer la quininisation pendant un mois après le départ du pays paludéen.

Sans être d'une efficacité absolue, cette méthode donne d'excellents résultats : on estime que 15 p. 100 seulement des sujets qui s'y sont soumis d'une façon régulière, ont des accès de fièvre, mais ces accès sont toujours bénins.

On peut aussi utiliser les médicaments synthétiques dont nous avons parlé à propos du traitement. Mais leur emploi préventif est trop récent pour qu'on puisse juger de leur efficacité.

La *préservation contre les piqûres des anophèles* comporte d'abord l'usage de moustiquaires de lit et celui de voilettes et de gants.

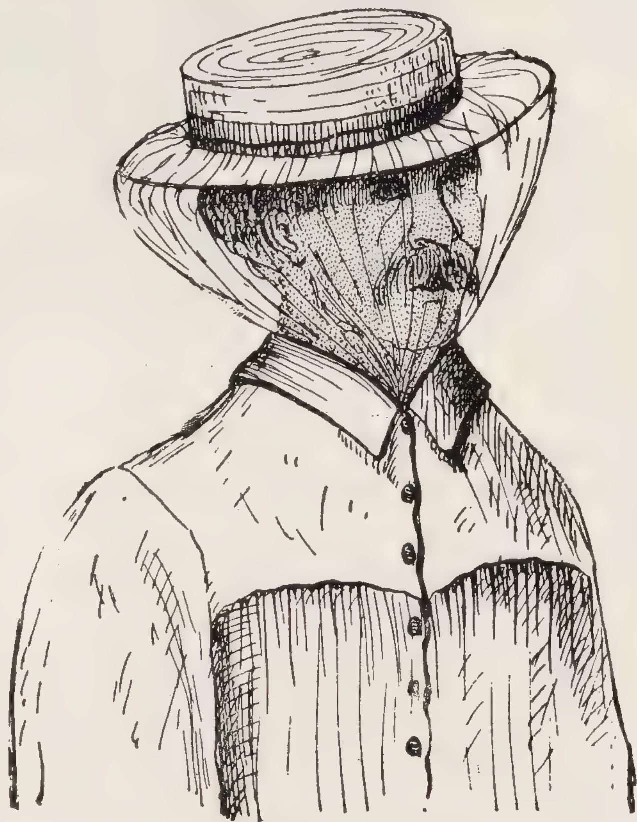


Fig. 166. — Voilette Laveran.

Les *moustiquaires de lit* doivent être en tulle ou en mousseline, à mailles assez étroites, pour empêcher le passage de moustiques (1 mm. 5 à 2 mm.). Elles doivent être distantes des dormeurs pour que ceux-ci ne puissent être piqués à travers les mailles. Ils doivent avoir une monture peu compliquée et solide, permettant, par leur mode de fixation, de rentrer les bords sous le matelas de tous les côtés, sans aucune solution de continuité. L'emploi de *voilettes* (fig. 166) fixées au chapeau et rentrant sous le col et de *gants* épais.

On devra, en outre, *grillager* toutes les ouvertures des habitations (fig. 167). On se sert, à cet effet, de *toiles métalliques* ne dépassant pas 1 millimètre ou 1 mm. 5 d'ouverture, tendues sur des cadres de bois. Le fil de fer galvanisé est celui qui convient le mieux; le fer étamé s'écaille trop facilement; le fil de cuivre, très cher, ne dure pas dans les régions où les phénomènes électriques sont fréquents.

Aux *fenêtres*, les cadres sont immobilisés dans l'ouverture au moyen de scellements de plâtre ou mieux de ciment. Une difficulté

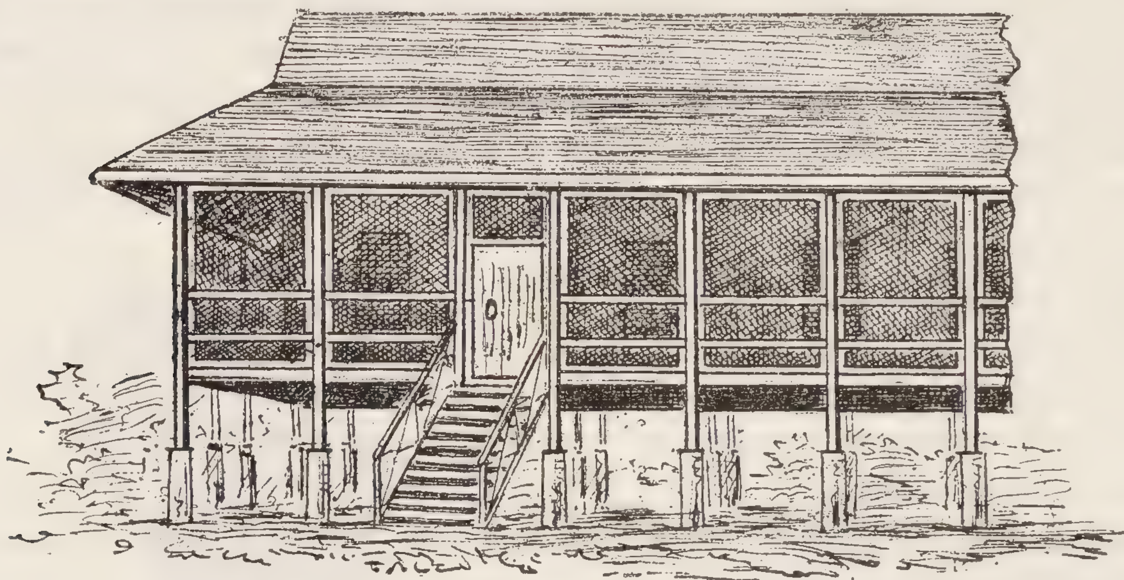


Fig. 167. — Maison grillagée (d'après Kermorgant).

est soulevée par la nécessité d'ouvrir les volets extérieurs : on ménage, à cet effet, un guichet ou une lucarne dans la toile métallique. Les

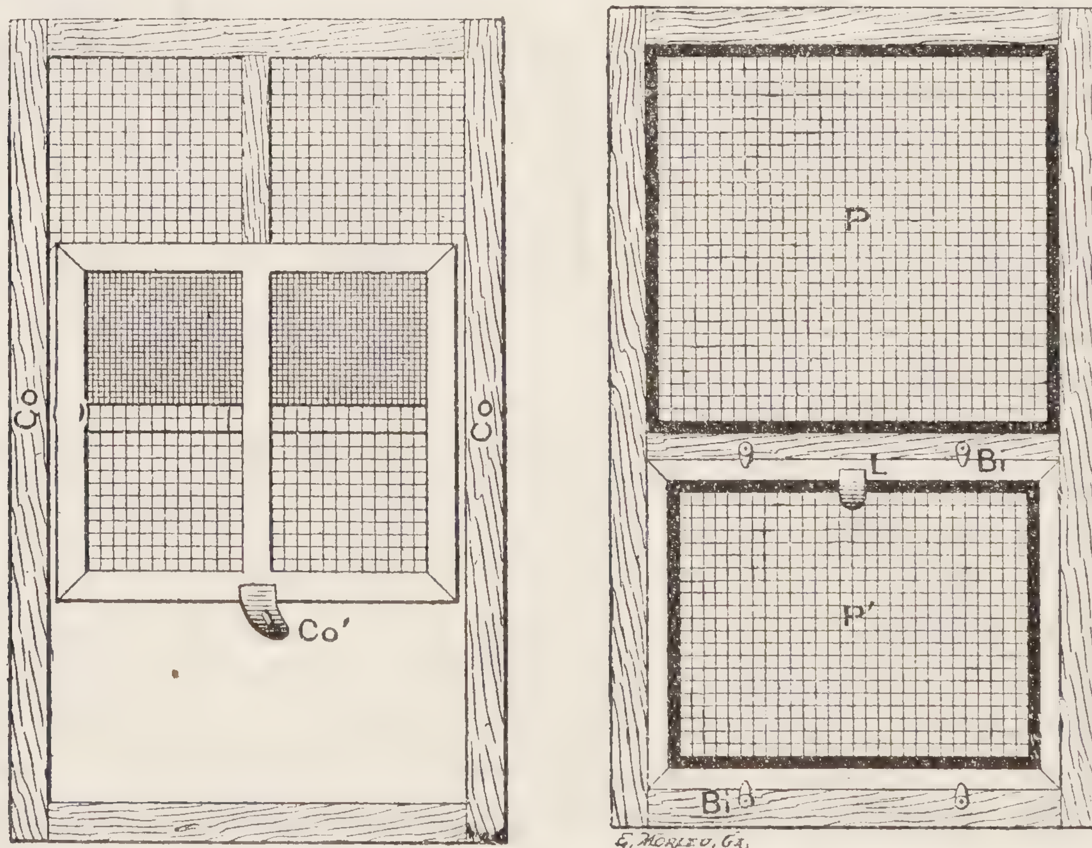


Fig. 168. — Panneau à coulisses grillagé (Laveran).

portes sont défendues par un cadre mobile sur paumelles et fermé automatiquement par un ressort (fig. 168).

Les *cheminées*, où l'on ne fait pas de feu, sont obturées, à leur partie inférieure, par un châssis léger. On peut également en couronner le faîte par un chapiteau muni d'un grillage.

Toutes les *ouvertures* des appartements : lucarnes, trappes d'escalier, seront grillagées sur le même principe et d'une manière définitive.

L'*enfumage* des maisons est employé dans nombre de pays. Très efficace au moment où la fumée envahit l'habitation, cette pratique n'éloigne les insectes que pour peu de temps et présente l'inconvénient d'être inapplicable dans des demeures bien tenues et civilisées et d'irriter les muqueuses des voies respiratoires et des yeux.

Pour la *destruction des insectes* dans les maisons, voir page 610.

Enfin, on peut utiliser le procédé de *déviation animale* préconisé par Roubaud. Le gros bétail draine à lui la grande majorité des femelles des anophèles, qui, dans les régions d'élevage se sont adaptées progressivement aux animaux domestiques, en se transformant en « races zoophiles ou zootropes ». L'anophèle ne pique plus l'homme qu'avec répugnance, quand il n'y a pas d'animaux dans son voisinage. Il est donc nécessaire que les animaux soient mis en *stabulation* dans le voisinage de l'homme et que les abris à bestiaux soient organisés de manière favorable à l'attraction des femelles d'anophèles.

Mesures générales et sociales. — Tous les auteurs (Marchoux notamment) sont d'accord pour reconnaître que l'amélioration des conditions générales de la vie des populations joue un rôle très important dans la régression du paludisme en rendant l'organisme peu réceptif à l'infection. L'enrichissement d'une région y est toujours suivi d'un recul du paludisme. L'aisance, en s'installant au foyer des habitants leur permet de mieux se loger, de se mieux vêtir, de se nourrir de façon plus substantielle et plus rationnelle. L'alimentation surtout, comme nous l'avons souligné, a une grande importance. (Voir A. Rochaix, La régression et l'extinction spontanées de l'endémie palustre en France. *Journ. de Méd. de Lyon*, 5 juin 1935.)

Le bien-être croissant augmente la résistance des populations à l'infection, facilite la guérison des malades et des porteurs de germes et contribue ainsi à tarir les réservoirs de virus.

Comme le font remarquer Ed. et Et. Sergent, « le paludisme est surtout, comme le trachome, comme le typhus, une maladie des « populations misérables ».

CHAPITRE LV

LES TRYPANOSOMIASES

MALADIE DU SOMMEIL

Ce sont les maladies dues à des Protozoaires de l'ordre des Flagellés, les *Trypanosomes.*

1° ***Trypanosomiases animales.*** — En 1880, Evans découvrit aux Indes le premier trypanosome pathogène, *Trypanosoma Evansi*, agent d'une maladie épidémique, le *Surra*, qui fait de grands ravages parmi les animaux domestiques.

Une maladie analogue, qui décime les bêtes de somme dans l'Afrique centrale, était connue depuis fort longtemps sous le nom de *Nagana.* En 1894, Bruce montra que cette maladie était également due à *Trypanosoma Brucei.* Il démontra, de plus, que certaines mouches tsé-tsé (*Glossina morsitans* et *G. pallidipes*) transmettaient, par leur piqûre, le trypanosome pathogène.

La même année, Rouget découvrit en Algérie, le trypanosome de la *dourine*, *T. equiperdum.* Cette affection, que l'on appelle encore *maladie du coït* ou *syphilis des chevaux*, sévit chez le cheval et chez l'âne.

En 1901, Elmassian trouva à Assomption le trypanosome qui cause le *mal de Cadera*, *T. equinum.* Cette affection s'observe chez les équidés, dans certaines régions de l'Amérique du Sud.

Depuis cette époque, on a signalé d'autres Trypanosomiases animales : le *mbori*, causé par *T. Evansi* (chameaux et chevaux du Sahara et du Sahel) ; le *tahaza*, causé par *T. soudanense*, etc.

2° ***Trypanosomiase humaine. Maladie du sommeil.*** — Jusqu'en 1902, on croyait l'espèce humaine réfractaire aux trypanosomes. A cette époque Fordes et Dutton trouvèrent ces parasites dans le sang d'un Européen ayant séjourné six ans en Gambie et atteint de fièvres irrégulières. Des cas semblables furent signalés par Daniels et Manson, puis par Brumpt et Broders. Ce nouvel

organisme reçut le nom de *T. gambiense.* Le parasite, découvert par Castellani, en 1903, dans le liquide cérébro-spinal d'individus atteints de *maladie du sommeil*, est identique à *T. gambiense.*

En 1910, Stephens et Fautham isolèrent en Rhodésie, *T. Rhodesiense*, qui constitue le second agent, mais, beaucoup moins fréquent, de la trypanosomiase humaine.

a) **Distribution géographique.** — La maladie du sommeil n'a été observée jusqu'ici, à l'état endémique, que sur le *continent africain.* On ne l'y rencontre d'ailleurs que dans les zones équatoriales et para-équatoriales; le nord et le sud du continent sont rigoureusement indemnes (fig. 169).

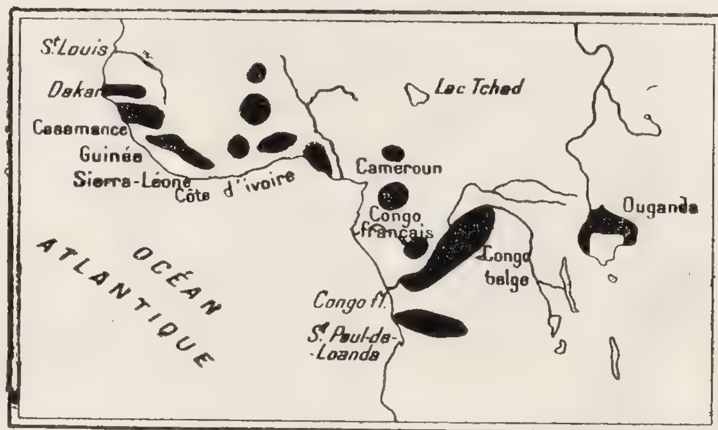


Fig. 169. — Foyers endémiques de la Trypanosomiase humaine en Afrique.

Les contrées qui présentent des points contaminés, plus ou moins étendus, sont : le Sénégal, le Haut-Sénégal et Niger, la Casamance, la Gambie, le Soudan, la Guinée française, la Sierra-Leone, le Liberia, la Côte d'Ivoire, le Togo, le Dahomey, la Nigeria, le Cameroun, le Congo français, le Congo belge, l'Angola, l'Ouganda, l'Afrique orientale allemande.

En 1935, le nombre des malades recensés en *Afrique équatoriale française* était de 55 800 sur une population d'environ 3 037 612 individus.

Enfin, sur les trois îles du golfe de Guinée, Fernando-Po, l'île du Prince et San Thomé, les deux premières sont contaminées, la dernière est restée indemne.

b) **Description et marche.** — L'affection présente généralement deux phases : pendant la *première*, les trypanosomes sont présents dans le *sang* du malade et ne se manifestent par aucun symptôme chez les nègres, par une légère fièvre irrégulière chez les blancs. Dans la *deuxième période* ou maladie du sommeil proprement dite, les trypanosomes ne restent pas localisés dans le sang : ils pénètrent dans le *liquide cérébro-spinal*; alors la maladie du sommeil s'installe et apparaissent des symptômes graves : la rachialgie, des tremblements, puis de la somnolence. La fièvre prend le caractère de fièvre hectique, la somnolence se transforme en accès léthargiques et le malade tombe dans un état comateux et finit par mourir.

La durée de cette affection est assez variable : la première période peut durer plusieurs années, et certains auteurs ont même prétendu que la maladie n'aboutissait pas toujours à la deuxième. Quant à celle-ci, elle ne dépasse pas en général une année et encore c'est une exception quand elle se prolonge aussi longtemps. Cependant le traitement arsenical a eu des succès certains.

c) **Formes épidémiologiques.** — A l'état simplement *sporadique* dans beaucoup de régions, en particulier dans l'Afrique occidentale française, elle revêt la *forme endémo-épidémique*, dans une partie du Cameroun, de l'Afrique équatoriale) morbidité de 3 à 4 p. 100 de la population) et la *forme épidémique*, au Congo, l'autre partie du Cameroun, la Côte d'Ivoire, où elle peut prendre un aspect extrêmement sévère (morbilité de 65 p. 100 des habitants).

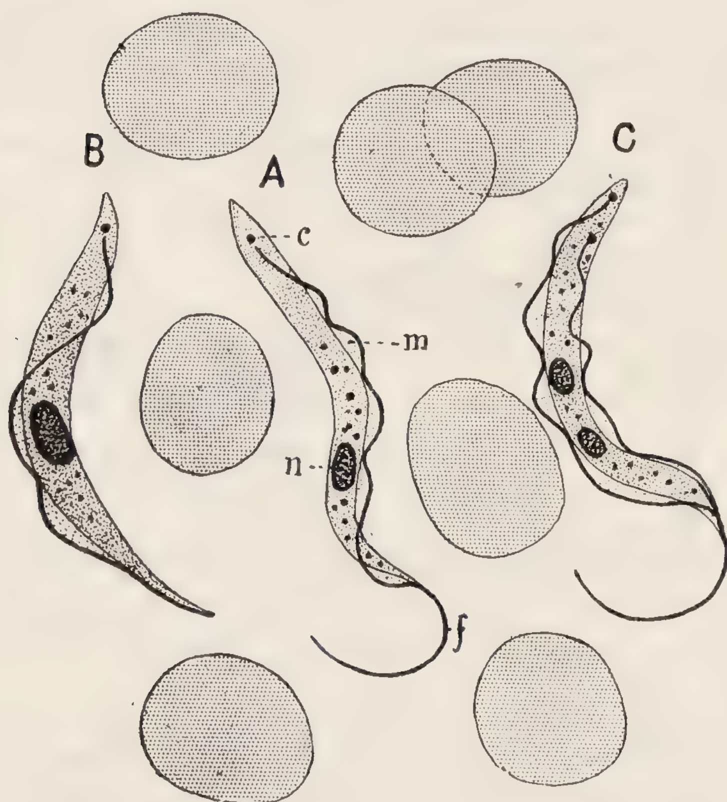


Fig. 170. — Trypanosoma gambiense (A. B. C.). — *c.*, centrosome; — *n.*, noyau; — *m.*, membrane; — *f.*, flagelle (d'après Laveran et Mesnil).

d) **Étiologie.** — Due au *Trypanosoma gambiense*, et *T. Rhodesiense* la maladie est propagée par des insectes, les *glossines* ou *mouches tsé-tsé*, qui puisent le parasite dans le sang d'un malade et l'inoculent à un individu sain.

1° Agents pathogènes. — Ce trypanosome de la maladie du sommeil, fort semblable, d'ailleurs, à ceux de la plupart des mammifères, mesure de 17 à 28 μ de long sur 1,5 à 2 μ de large. Son corps se compose d'une masse cytoplasmique, dépourvue de membrane et contenant de fines granulations, un noyau ovalaire situé vers la partie moyenne du corps et un corpuscule qui se colore fortement et sur la nature duquel on n'est pas encore bien fixé, c'est le *centrosome* ou *blépharoplaste* (fig. 170). Du blépharoplaste part un *flagelle*, qui se replie le long du corps limitant une *membrane ondulante*

et qui devient libre à l'extrémité opposée au blépharoplaste. Les Trypanosomes cheminent, le flagelle en avant. Ils apparaissent comme très mobiles dans les préparations fraîches de sang.

Ils se multiplient dans le sang par bipartition. Dans ce liquide, le *Trypanosoma gambiense* est assez rare; en général, on ne peut l'y déceler que par la méthode des centrifugations successives. On peut plus facilement constater sa présence dans le liquide céphalo-rachidien, en centrifugeant une dizaine de centimètres cubes. Aussi le procédé de choix est-il l'inoculation à une espèce sensible et l'étude de son sang.

Le *Trypanosoma gambiense* est inoculable. Chez les *singes*, la maladie présente un intérêt particulier, en ce sens que les symptômes présentent, avec une incubation plus rapide, une certaine analogie avec ceux de la maladie du sommeil. Thiroux et d'Anfreville ont recommandé spécialement l'emploi, comme animal témoin, de *Cercopithecus ruber* ou *patas*, qui est très sensible.

Le *chien* est assez bon réactif : les trypanosomes apparaissent dans le sang, au bout de dix à quinze jours et la durée de la maladie est de deux mois environ; il en est de même du *chat*. Les *rats* meurent en trois mois environ.

Trypanosoma Rhodesiense. — Sa morphologie est identique à celle de *T. gambiense*. Il ne se différencie que par les épreuves d'immunité croisée établies par Laveran et Mesnil.

2° *Agent propagateur : glossines ou mouches tsé-tsés.* — Ce sont des *Muscidés*, se distinguant des autres insectes du même groupe : 1° par la position de leurs ailes qui, au lieu d'être écartées en arrière, durant le repos, s'appliquent étroitement l'une sur l'autre, comme les deux branches d'une paire de ciseaux; 2° par la forme de leur trompe, longue et forte, émergeant du sommet de la tête, renflée à la base, en bulbe d'oignon, en engainée par les palpes, ce qui les différencie de la trompe des stomoxes (mouches d'écurie); 3° par la propriété que possède la femelle de donner naissance à des larves ayant achevé leur croissance et se transformant aussitôt en pupes brunâtres, qui présentent en arrière deux saillies séparées par une dépression assez profonde (fig. 171).

Les tsé-tsés se rencontrent au voisinage de l'eau, dans les régions basses, humides et chaudes. Les fourrés de palétuviers, les forêts de mimosas, la brousse épaisse, leur conviennent particulièrement. On ne les trouve jamais dans les grandes plaines découvertes. La localisation de cet insecte, au voisinage des cours d'eau explique comment

des villages, situés à quelques kilomètres d'un fleuve sont prospères, tandis que ceux qui sont situés sur ses rives sont décimés par la maladie.

Les deux sexes piquent l'homme du lever au coucher du soleil. La mouche qui a piqué un malade ne devient infectante que *dix-huit* jours après le repas infectant, les parasites subissent, en effet,



Fig. 171. — *Glossina palpalis* à jeun et après la succion (d'après Brumpt).

une évolution dans son tube digestif et ses glandes salivaires. Les tsé-tsés gardent leur pouvoir infectant pendant plusieurs mois.

3° *Autres conditions étiologiques*. — L'âge et le sexe n'ont pas d'influence marquée.

La maladie est surtout commune chez les *nègres* de condition inférieure, se livrant habituellement aux travaux des champs. Néanmoins, la race blanche n'a aucune immunité contre cette affection.

Les *migrations* provoquées par les guerres ou les famines semblent avoir joué un grand rôle dans la dissémination de l'infection. Il est à craindre qu'avec les déplacements provoqués par la pacification des diverses régions de l'Afrique tropicale, l'extension de la maladie ne suive une marche progressive. D'où l'urgence de l'établissement d'une lutte systématique contre ce fléau.

e) **Prophylaxie.** — Elle devra porter sur les points suivants :

1° *Lutte contre l'agent vecteur.* — Les glossines adultes sont difficiles à atteindre : on pourra chercher à propager les animaux pouvant s'attaquer aux tsé-tsés, soit à l'état adulte (Drongo, Rhinopomastes, Hirondelles, Traquets, etc.), soit à l'état de pupes (Musaraignes).

C'est principalement à l'état de pupes qu'on peut atteindre les glossines. Après avoir reconnu les *gîtes permanents ou temporaires des tsé-tsés*, on devra débroussailler le bord des rivières sur un espace de 100 à 200 mètres de largeur, au voisinage des agglomérations. On comblera, autant que possible, toutes les mares et l'on drainera les marigots, de manière à diminuer la surface des eaux stagnantes.

2° *Protection contre les malades, considérés comme réservoirs de virus.* — Les malades reconnus seront isolés dans des camps construits dans des régions dépourvues de glossines. Pour plus de sûreté, les cases de ces camps seront pourvues de grillages métalliques (méthode anglaise).

Dans les colonies françaises on préfère effectuer le *dépistage précoce* des trypanosomés et leur *traitement* pour *stériliser ainsi les réservoirs de virus.*

Ce dépistage fait l'objet d'une organisation administrative strictement appliquée : on rassemble la population d'une localité, on recherche les porteurs d'adénopathies, cervicales ou axillaires, surtout à l'état général déficient, on ponctionne les adénites et les trypanosomes sont recherchés dans le suc ganglionnaire. Chez les trypanosomés dépistés, on pratique la ponction lombaire pour préciser le stade de la maladie.

Les malades sont aussitôt traités, par les équipes de traitement qui succèdent aux équipes de dépistage, au moyen de la chimiothérapie (surtout orsanine et tryparsamide) pour stériliser leur circulation pérphérique. La chimiothérapie se trouve ainsi fusionnée avec la chimioprophylaxie. Il n'existe aucun médicament qui, pris à titre préventif, soit capable d'empêcher l'infection.

3° *Protection individuelle contre la contagion.* — Dans les régions infectées, la prophylaxie individuelle consistera à se préserver contre les piqûres des tsé-tsés en parcourant de préférence *la nuit* les points signalés comme gîtes à glossines, en se préservant les parties découvertes à l'aide de gants et de moustiquaires de tête, enfin en aménageant les habitations et les bateaux à vapeur, de manière à éviter l'introduction des insectes piqueurs, tsé-tsés le jour, moustiques la nuit, à l'aide de *grillages métalliques* (voir p. 724).

4° *Hygiène générale.* — L'amélioration des conditions de propreté corporelle, d'habitation, d'alimentation, de travail (réduction ou suppression des corvées, des prestations, du portage, etc.) supprime les causes favorisantes.

5° *Législation concernant la maladie du sommeil.* — La trypanosomiase humaine est, aux Colonies, une maladie *à déclaration obligatoire* (décret du 10 août 1926, promulgué le 16 août 1927). Nous rappelons que différentes mesures avaient été prises par les gouverneurs de l'Afrique occidentale et de l'Afrique équatoriale françaises, pour combattre la maladie du sommeil (arrêtés du 23 juin 1909 et 1er septembre 1911).

Le décret du 27 décembre 1928, portant règlement de police sanitaire maritime aux colonies, stipule, à son article 59, qu'il est interdit d'embarquer des passagers provenant de l'Afrique équatoriale, du Congo belge et du Cameroun, sans un certificat médical constatant qu'ils sont indemnes de trypanosomiases ou dans le cas contraire, qu'ils ont reçu les injections destinées à stériliser leur circulation périphérique. Cette mesure peut être étendue à d'autres régions infestées. A l'arrivée, ces passagers sont signalés à l'autorité sanitaire du port.

La lutte contre la trypanosomiase a donné déjà des résultat appréciables dans nos colonies.

CHAPITRE LVI

FILARIOSES

Groupe d'affections relevant de petits vers, les *Filaires*, nématodes, dont les *adultes* vivent dans le tissu conjonctif ou les voies lymphatiques de l'homme, où, en s accouplant, ils donnent naissance à des embryons, les *microfilaires*, visibles seulement au microscope et vivant dans le sang ou même dans la peau.

*1° **Filariose à Filaria Bancrofti.*** — C'est la forme la plus redoutable. Elle sévit dans les *régions tropicales*, en *Asie* (Indes, Indochine, sud du Japon), en *Afrique* (sud de l'Égypte, Afrique centrale anglaise), en *Amérique* (Brésil, golfe du Mexique, Guyanes et surtout, les Antilles).

Les symptômes sont la conséquence directe de l'obstruction des vaisseaux lymphatiques par les filaires et de la réaction inflammatoire qui en résulte. Suivant les localisations, on peut observer des formes différentes.

L'*éléphantiasis* est dû à un arrêt de la circulation lymphatique, à une dilatation énorme des vaisseaux lymphatiques et à un épaississement considérable de la peau. L'éléphantiasis peut siéger en un point quelconque du corps, mais il se développe particulièrement aux membres, au scrotum, aux mamelles et aux grandes lèvres.

On observe également des épanchements chyleux, localisés dans le scrotum (*hydrocèle chyleuse*), dans le péritoine (*ascite chyleuse*), dans la plèvre (*chylothorax*); des varices lymphatiques (*adeno-lymphocèle et lympho-scrotum*); des abcès lymphatiques; de la *diarrhée chyleuse*; enfin de la *chylurie* et de l'*hématochylurie*, caractérisée par l'émission d'urines lactescentes ou sanguinolentes.

L'agent pathogène est *Filaria Bancrofti* (*Filaria sanguinis hominis*,

Filaria nocturna) dont la femelle (10 cm.) et le mâle (4 cm.) vivent accouplés dans les voies lymphatiques. Les microfilaires (1/3 de mm.) qui en proviennent passent pendant la nuit dans la circulation périphérique (*périodicité nocturne*). Elles restent dans les organes profonds pendant le jour.

La filaire est *inoculée*, à l'état d'embryon, dans le sang de l'homme, par la piqûre de moustique. Les moustiques, qui servent d'hôtes intermédiaires à *Filaria Bancrofti* sont assez nombreux et appartiennent à différents genres.

Les moustiques, chez lesquels on a pu suivre l'évolution complète de la filaire, sont les suivants : *Myzomia Rossi* (James); *Pyretophorus costalis* (Annet Dutton); *Culex pipiens* (Bancroft); *Culex fatigans* (Vincent, Low); *Culex Skubei* (Bancrotf); *Aedes Egypti*; *Mansonia africana* (Daniels).



Fig. 172. — Filaire du sang dans la tête et la trompe du moustique (d'après Low).

La microfilaire subit, dans le corps des moustiques, une évolution qui dure *quinze jours*, avant d'arriver à son stade infectant. A ce moment, la larve chemine à la partie antérieure du thorax, puis dans la tête du moustique. Elle pénètre dans la cavité intérieure du labium ou gaine de la trompe et dans la cavité des palpes maxillaires, où elle se trouve emprisonnée, car ces organes communiquent, d'une part, avec la cavité générale, ce qui permet aux filaires d'entrer, mais ne communiquent pas avec l'extérieur, ce qui ne leur permet pas de sortir. Néanmoins, quand le moustique ainsi infesté, pique un individu sain, la gaine de la trompe peut se fendre en se repliant et les larves de filaire sont déposées dans la petite plaie produite par la piqûre de l'insecte. Les larves peuvent aussi se créer une issue à l'extrémité de la trompe, endroit de moindre résistance, où la chitine fait défaut. Ces larves, arrivées dans la peau, se logent dans les lymphatiques et s'y développent pour devenir adultes et produire les lésions signalées précédemment (fig. 172).

Contrairement à ce qui a lieu pour le paludisme, dans la filariose, *l'homme est l'hôte définitif de la filaire*, puisqu'il l'héberge à l'état

adulte; *le moustique en est l'hôte intermédiaire, puisqu'il ne donne asile qu'aux larves.*

On a des tendances, actuellement, à séparer le syndrome éléphantiasique des filarioses et à lui attribuer une étiologie microbienne. En 1936, Tisseuil, en Guyane, a publié un important travail dans ce sens.

La *prophylaxie* consiste dans la lutte contre la piqûre des insectes inoculateurs et leur destruction à l'état adulte et larvaire.

2° ***Filariose à Filaria loa.*** — Cette filariose, peu dangereuse, comparée à la précédente, se manifestant sous la forme d'œdèmes ambulatoires et prurigineux (œdèmes de Calabar) est due à *Filaria loa*, plus petite que F. Bancrofti, vivant dans le tissu conjonctif superficiel ou profond. Les embryons passent dans le sang, pendant le jour (*périodicité diurne*) et regagnent les organes profonds pendant la nuit.

La transmission se fait par des *taons. Chrysops silaceus* et *C. dimidiatus*, qui piquent pendant la journée.

On ne peut guère, en matière de prophylaxie, que conseiller d'éviter la piqûre des taons, ce qui, pratiquement, est bien difficile.

3° ***Filariose à Onchocera volvulus.*** — Cette forme de filariose serait la gale filarienne ou volvulose. Les adultes d'*Onchocera volvulus* vivent dans de petites tumeurs, situées à la surface des os (régions du coude, des côtes, des trochanters, etc.). Les embryons, qui en émanent, sont dermotropes, gagnent la peau où elles se logent dans le derme, où elles déterminent une irritation locale (gale filarienne).

La transmission se fait par les simulies (*Similium damnosum*). On a remis en cause, ces dernières années, l'origine filarienne directe des lésions de la volvulose.

Comme dans le cas précédent, la prophylaxie est pratiquement nulle.

CHAPITRE LVII

BILHARZIOSES

La bilharziose (cystite vermineuse, hématurie d'Égypte, etc.) se présente sous des formes variées, suivant la localisation du parasite causal. La bilharziose vésicale se manifeste surtout par l'hématurie et par des douleurs à l'hypogastre; la bilharziose rectale, par les symptômes d'une dysenterie chronique, etc.



Fig. 173. — *Schistosomum hœmatobium* ♂ et ♀ accouplés, D'après Loos (*in* Manson).

Cette affection est due à la présence, dans l'organisme, de Trématodes, du genre *Schistosomum*, qu'on appelait autrefois bilharzies. On connaît deux de ces parasites, susceptibles de donner la bilharziose, *Schistosomum hœmatobium* (fig. 173) et *Schistosomum Mansoni*. Les vers adultes ont pour habitat les vaisseaux du système porte et des organes pelviens et les œufs s'éliminent pour *Schistosomum hœmatobium* par les voies urinaires et pour *Schistosomum Mansoni* par le rectum, occasionnant ainsi les deux formes vésicale et rectale, signalées.

Les œufs émis éclosent dans l'*eau* en donnant naissance à des miracidiums, qui ne continuent leur cycle que s'ils rencontrent de petits mollusques. *Bullinus* pour *S. hœmatobium* et *Planorbis* pour *S. Mansoni*. Dans ces mollusques, après trente jours d'évolution, apparaît la forme *cercaire à queue bifide* qui quitte l'hôte intermédiaire et nage indépendante dans l'eau.

C'est au contact de l'*eau* (pénétration à travers la peau) ou en l'absorbant, que l'homme est infecté par les cercaires. Elles y achèvent leur cycle évolutif en deux mois pour devenir les vers adultes.

La bilharziose est surtout répandue en Afrique; elle est particulièrement fréquente en Égypte, où elle cause de grands ravages sur les fellahs du Delta. On l'a signalée en Asie et en Europe (Grèce et île de Chypre).

La *prophylaxie* consiste dans le *dépistage* et le *traitement* des bilharziens (émétique, émétine, etc.), les *mesures contre les hôtes intermédiaires* (asséchement, comblement des mares, dans lesquelles pullulent *Bullinus* et *Planorbis*, animaux *pièges*, pour attirer les cercaires (buffles), etc. Quant à la protection des individus sains, elle consiste à éviter tout contact avec les eaux polluées.

CHAPITRE LVIII

RAGE

C'est une maladie virulente, transmissible par inoculation, et produite chez l'homme par la morsure d'animaux enragés.

1° **Agent pathogène.** — On n'a pas encore isolé l'agent pathogène de la rage; on connaît néanmoins ses localisations et la voie qu'il emprunte pour envahir l'organisme.

La *salive* est la sécrétion la plus constamment et la plus précocement virulente : trois jours (Nocard et Roux) ou même huit jours (Nicolas, 1906) avant l'apparition des premiers symptômes. En dehors des glandes salivaires, on peut obtenir des inoculations positives avec les glandes lacrymales, le pancréas (Ch. Nicolle et Chaltiel), les capsules surrénales (Bombici), les glandes mammaires et leurs sécrétions.

La localisation, la plus caractéristique, du virus rabique est le système nerveux; le bulbe, la moelle, le cerveau sont toujours infectants. La virulence des nerfs, toujours prédominante du côté mordu, quand elle existe, a montré la voie de propagation de l'agent infectieux dans l'organisme.

La sensibilité du virus rabique aux agents de destruction est très grande. Une exposition un peu prolongée à une température de 40 à 50 degrés, suffit à annihiler la virulence, qui disparaît, avec une égale rapidité, sous l'influence de la lumière.

Le rôle de la dessiccation a été le mieux étudié; sur son action se trouve basé le principe de la préparation du vaccin antirabique.

2° **Rage des animaux.** — Presque tous les animaux à sang chaud sont susceptibles de contracter la rage. La rage du *chien* est la plus fréquente; cet animal est l'agent le plus actif de propagation. Signalons ensuite : le *chat*, le *bœuf*, le *mouton*, la *chèvre*, le *cheval*, le *mulet* et *l'âne*. Le loup, le renard, le chacal semblent, parmi les animaux sauvages, les plus fréquemment atteints.

3° **Transmission à l'homme.** — La fréquence de la rage chez l'homme est fonction de la fréquence de la rage chez les ani-

maux. Aussi, la distribution géographique de la maladie subit-elle l'influence des mesures prophylactiques mises en œuvre contre la propagation de la rage du chien.

La *France* et la *Belgique*, à l'ouest, la *Russie* à l'est, constituaient les deux principaux foyers d'infection européens. Chez nous, elle a actuellement presque disparu ; elle est encore fréquente en Algérie et Tunisie.

C'est par la *morsure du chien* que la rage est le plus souvent transmise à l'homme (92 p. 100 des cas de morsures). Puis, viennent, en proportion décroissante, le chat (6 p. 100), les bovidés, l'âne et le mulet, le loup, le renard, le chacal, l'homme, le mouton et le porc. Il faut bien savoir que *le chien est contagieux jusqu'à douze jours avant l'apparition des premiers symptômes de la maladie* (voir les indications de la vaccination (p. 740).

Le *siège des morsures* joue un rôle important, quant aux dangers de l'infection. Il faut placer les morsures du visage, puis celles de la main, du tronc, du membre supérieur, du membre inférieur, par ordre décroissant de gravité.

A côté du danger des morsures, les autres modes d'infection jouent un rôle secondaire. Néanmoins, il y a lieu de tenir compte des cas où la rage a pu se développer par le simple contact du virus avec une surface ulcérée ou même une muqueuse saine.

L'*incubation* de la rage est loin d'avoir la fixité qu'on observe dans la plupart des maladies infectieuses. D'une façon générale, la maladie éclate lorsque le virus, s'étant propagé de proche en proche dans les cordons nerveux, atteint les centres. L'incubation sera donc très courte, après les morsures à la face, un peu plus longue après les morsures aux membres supérieurs, beaucoup plus longue si les morsures siègent aux membres inférieurs. On peut donner, comme chiffres extrêmes, quatorze jours d'une part et de l'autre deux années. Dans l'immense majorité des cas, c'est au cours du deuxième mois, soit du *trentième au soixantième jour* après la morsure, que la rage fait son apparition.

4° ***Prophylaxie.*** — La rage est une maladie individuellement évitable, depuis la découverte de Pasteur, et, au premier chef, socialement évitable.

a) **Vaccination antirabique.** — Elle repose sur l'inoculation progressive d'un virus dont l'incubation constante, est aussi courte que possible (virus fixe), c'est-à-dire d'un virus capable de gagner très rapidement les centres nerveux et de les vacciner, avant

leur imprégnation par le virus des rues, reçu par morsure.

Pour cela, on emploie les injections de moelles progressivement virulentes, provenant de lapins, inoculés avec du virus fixe. Pour l'affaiblissement du virus des premières injections, on dessèche, dans la méthode pastorienne, les moelles, dans un flacon stérilisé, en présence de fragments de potasse caustique.

Le *traitement pastorien* est, en général, de quinze à dix-huit jours, pendant lesquels on injecte une ou deux fois par jour, de 2 à 5 centimètres cubes d'une émulsion de moelle desséchée. On commence par la moelle desséchée depuis cinq jours; et l'on poursuit les injections, sans dépasser la moelle de deux jours, qui est encore extrêmement virulente.

On admet, sans qu'on puisse être précis, que la durée de l'immunité, conférée par le traitement, dure un an environ.

Depuis quelques années, on substitue aux vaccins pastoriens les *vaccins phéniques* qui ont une efficacité aussi grande. En 1934, pour 110 884 personnes traitées dans les différents instituts du monde, les vaccins phéniqués ont été utilisés dans 61 280 cas, contre 49 504 cas, pour les autres méthodes.

Les résultats obtenus sont remarquables : le chiffre des décès chez les individus traités est de 0,10 à 0,50 p. 100, au maximum.

Les *indications* de la vaccination antirabique ont été condensés par Remlinger dans le tableau suivant :

Animal mordeur.

1° *Mort*, moins de douze jours après la morsure; 2° *tué*, moins de douze jours après la morsure; 3° *disparu*, moins de douze jours après la morsure; 4° *inconnu* du mordu;	traitement antirabique.

5° *vivant* : à mettre en observation pendant douze jours.	Pendant la période de douze jours.	*a*) l'animal prend la rage. Traitement antirabique; *b*) l'animal meurt suspect de la rage ou succombe à une autre infection. Traitement antirabique; *c*) l'animal tombe malade. Il n'est pas mort au douzième jour; prolongation de l'observation : traitement antirabique si symptômes suspects de rage; *d*) l'animal est bien portant après douze jours. Pas de traitement antirabique.

b) **Mesures sanitaires destinées à la suppression de la rage canine.** — L'abatage immédiat de tout chien enragé ou de tout chien mordu par un chien enragé, ainsi que la saisie, la mise en fourrière de tout chien errant et son abatage s'il n'a pas été réclamé dans les trois jours qui suivent la saisie, sont les mesures, qui convenablement appliquées, ont réduit considérablement la rage chez le chien en France. Elle y est rare actuellement.

Dans certains pays (Grande-Bretagne, Suède, Danemark, Hollande, Australie) grâce aux mesures draconiennes de police sanitaire des animaux, la rage a complètement disparu.

CHAPITRE LIX

LES RICKETTSIOSES

FIÈVRES TYPHO-EXANTHÉMATIQUES

On groupe actuellement sous le nom de Rickettsioses un certain nombre d'infections, dont la principale, le typhus exanthématique, a longtemps retenu exclusivement l'attention. Peu à peu sont venues s'ajouter d'autres maladies du même groupe, dues aux mêmes micro-organismes, les *Rikettsias.*

Les *Rickettsias.* Ce sont des éléments de petite taille, présentant la forme de grains arrondis ou ovoïdes (moins de 0 μ 5) ou parfois de bacilles ou d'haltères (1 à 2 μ). Leurs contours sont imprécis. Ils sont immobiles, ne traversent pas les filtres. Leur culture est difficile. On ne peut la réaliser que dans certains tissus ou sur la membrane allantoïde de l'embryon du poulet (milieu de Goodpasture) comme pour la vaccine. Leurs affinités tinctoriales, leur situation intracellulaire, leur difficulté de culture, les rapprochent des protozoaires plus que des bactéries.

Ces micro-organismes se développent chez divers Arthropodes piqueurs. L'inoculation aux vertébrés se fait soit par piqûre, soit par écrasement de l'Arthropode infecté ou de ses déjections sur la peau de l'individu qui va être infecté. La présence des Rickettsias est constante dans l'intestin du parasite piqueur. Elles sont mises en évidence chez les malades et les animaux sensibles soit à l'examen direct de certains tissus ou exsudats, soit plus souvent en provoquant leur développement par divers modes d'inoculation : 1° inoculation dans le péritoine du cobaye ou du rat; 2° inoculation dans la chambre antérieure de l'œil chez le lapin; 3° inoculation intratesticulaire.

On crut, à la suite de la découverte dans le sang et l'urine de malades atteints de typhus exanthématique, d'un *Proteus*, le *Proteus* X_{19}, en 1916, par Weil et Felix, que cette espèce microbienne était l'agent pathogène de cette infection, ce microbe étant agglutiné

précocement par le sérum de tous les typhiques. Ce rôle ne fut jamais confirmé. Il ne reste actuellement que le fait du parallélisme entre le rôle des Rickettsias et le pouvoir agglutinant des sérums des individus ou des animaux infectés, sur le *Proteus* X_{19} ou diverses autres souches de *Proteus* du groupe X : souches, XH, OX_2, XK (cette dernière est un X_{19}, modifié, non indologène).

Les rickettsioses peuvent se diviser en deux grands groupes, suivant l'agent transmetteur, insecte ou acarien. Nous y ajouterons le trachome.

I. — *Les typhus exanthématiques.*

Ces maladies sont transmises par les *poux* et les *puces*.

a) ***Typhus historique ou de l'Ancien monde.*** — Cette forme, due à *Rickettsia Prowazecki* et transmise exclusivement par le *pou* (Charles Nicolle), qui a été un des grands fléaux de l'humanité, est celle que l'on désigne communément sous l'appellation de *typhus exanthématique*, sans autre qualificatif. En raison des mesures internationales dont il est l'objet, ce typhus sera étudié dans la *Huitième partie.*

b) ***Typhus murin ou du Nouveau monde.*** — A côté du grand typhus historique, Brill à New-York, d'une part, et Mooser, au Mexique, d'autre part, ont mis en évidence l'existence d'un typhus de moindre gravité, d'origine murine, dont le virus *Rickettsia muricola*, est transmis du rat à l'homme par la *puce*.

Cette rickettsia parasite le cerveau du rat, sans que cet animal en paraisse, en général, incommodé. Son inoculation au cobaye mâle produit chez cet animal, au bout de six à dix jours, non seulement une élévation thermique, comme celle du typhus historique, mais une orchite avec inflammation de la vaginale dont les cellules épithéliales sont remplies de Rikettsias (cellules de Mooser), avec parfois des paralysies.

Le diagnostic se fait chez l'homme par :

1° Le test de Neill et Mooser : inoculation du sang du malade au cobaye, par la voie intrapéritonéale, qui produit la réaction ci-dessus décrite.

2° L'agglutination du *Proteus* X_{19} par le sérum du malade, qui se

produit souvent à un taux aussi élevé qu'avec le sérum d'un malade atteint de typhus historique, mais à une période plus tardive au cours de la maladie.

La *transmission* à l'homme se fait par les puces des rats, *Xénopsylla cheopis*. L'infection est réalisée par les déjections de l'insecte au point de la piqûre. De rat à rat, la transmission a lieu par les poux des rats (*Polyplax spinulosum*) et d'homme à homme par le pou de l'homme.

La contagion peut se faire aussi par voie digestive, si un individu avale des aliments souillés par les urines de rats contaminés.

Il existe une immunité croisée avec le typhus historique, de longue durée, qu'on a mise à profit pour réaliser la vaccination contre ce dernier.

Les noms les plus divers ont été donnés au typhus murin, avant qu'on ait découvert l'agent et le réservoir du virus. Le *tabardillo* ou *typhus mexicain* paraît être un mélange de typhus historique et de typhus murin. On l'a appelé *maladie de Brill*. Quand Plazy et Germain, Marcandier et Pirot l'ont découvert en France, ils lui avaient donné le nom de *fièvre nautique*.

La *prophylaxie* est la même que celle de la peste : lutte contre les rats et les puces. Mettre, en outre, les aliments à l'abri de la souillure par les rats (Pour la vaccination, voir *infra*.)

II. — *Les fièvres exanthématiques.*

Ces infections sont transmises par divers *acariens*.

a) ***Fièvre pourprée des montagnes rocheuses.*** — Due à *Rickettsia Rickettsi*, présente dans le sang des malades pendant toute la période fébrile; cette infection n'a pas été signalée en Europe, ni dans nos colonies.

L'inoculation intrapéritonéale du sang du malade au cobaye donne aussi une péri-orchite avec élévation thermique. Pas de pouvoir agglutinant autonome : agglutination constante mais tardive de X_{19}, OX_2, XK.

Le réservoir de virus est constitué par des rongeurs sauvages et la transmission à l'homme se fait par des tiques (*Dermacentor andersoni*, *D. variabilis*).

Pas d'immunité croisée avec les typhus et la fièvre fluviale du Japon.

La prophylaxie consiste à se protéger contre les tiques.

b) ***Fièvre fluviale du Japon.*** — Décrite au Japon et dans l'archipel malais, cette infection est due à *Rickettsia orientalis ou Tsutsugamushi*, qui parasite un campagnol, réservoir inapparent du virus.

Le sang des malades inoculé au cobaye et au rat, ne produit qu'une infection inapparente. Mais inoculé au singe et au lapin dans la chambre antérieure de l'œil et dans le testicule, il détermine une réaction fébrile. Le sérum des malades n'agglutine que le Proteus XK.

La transmission se fait par les larves de *Trombidium akamushi*, acarien fréquent dans les rizières, et par *Tr. Deliensis*, en Malaisie.

La prophylaxie consiste à se protéger contre les piqûres de ces acariens.

c) **Fièvre boutonneuse.** — Signalée d'abord en Tunisie, elle a été bien étudiée à Marseille, par D. et J. Olmer, en 1925.

Elle est due à *Rickettsia Conori*, qui plus difficilement que le typhus murin, donne de l'orchite au cobaye inoculé. Agglutination tardive de X_{19} et OX_2.

Le réservoir de virus est surtout le *chien*, dont l'infection est inapparente, mais le sang virulent. D'autres animaux (on en a compté jusqu'à 37, dont le lapin, Joyeux et Pieri), peuvent recéler cette rickettsia.

La transmission se fait par une tique, *Rhipicephalus sanguineus*, (*tache noire*, caractéristique de l'inoculation). Elle peut se faire aussi par pénétration des liquides virulents de la tique écrasée au niveau des muqueuses, de la conjonctive oculaire ou des excoriations de la peau.

La prophylaxie consiste à détruire les tiques sur les chiens ou dans les locaux qui peuvent les abriter.

III. — *Le trachome ou ophthalmie granuleuse.*

Des recherches récentes ont montré que le trachome est une rickettsiose (Busacca, Cuénod et Nataf). L'étude des frottis et des coupes de follicules trachomateux montre, soit à l'état libre, soit à l'état aggloméré, la présence de rickettsias, de façon constante. L'inoculation de pulpe trachomateuse à des poux neufs, produit dans les cellules de l'intestin des cultures pures de rickettsias. Ces poux broyés et inoculés à la conjonctive du magot et même d'un homme volontaire ont reproduit les lésions trachomateuses. Les crottes de poux, préalablement inoculés, possèdent un pouvoir infectant, elles peuvent donc être des agents de transmission du trachome.

Cette affection des membranes oculaires externes (conjonctive, cornée) déterminée par *Rickettsia trachomatis* est à évolution très longue. Elle présente une gravité particulière, due aux altérations

cornéennes qu'elle peut déterminer et pouvant amener un véritable état de cécité.

La fréquence du trachome est très variable suivant les pays, mais c'est encore *la plus répandue des infections oculaires* à la surface du *globe* et celle qui produit le plus grand nombre d'aveugles. C'est surtout en Asie (l'Indochine est une de ses terres de prédilection), dans le nord de l'Afrique, en Égypte, au Brésil, en Australie, qu'on la rencontre.

Elle s'y manifeste sous la forme endémique, très rarement sous la forme épidémique.

La maladie persiste pendant des mois, des années, sans cesser d'être transmissible à toutes ses périodes.

La contagion s'effectue par les mains souillées de sécrétions lacrymales, de déjections de poux écrasées sous les ongles et la pulpe des doigts au cours du grattage, etc. « C'est encore une maladie des *mains sales.* » (Sergent.)

La contagion indirecte par les mouches a été établie par Ch. Nicolle, Cuénod, Blanc.

L'apparition du trachome est facilitée par les poussières irritantes, par le sable, qui incitent au frottement des yeux avec la main ou un linge souillé.

On l'observe surtout dans les milieux miséreux. On ne le voit jamais dans les familles aisées, vivant dans de bonnes conditions d'hygiène générale.

L'âge intervient aussi. C'est de un à douze ans que l'infection atteint son maximum. L'adulte, même en milieu trachomateux, a peu de chances de s'infecter.

Prophylaxie. — Le trachome est en France une maladie à déclaration obligatoire (n° 15), depuis le 1er avril 1924.

La prophylaxie individuelle consistera dans la propreté méticuleuse du corps (épouillage), des doigts, des objets de toilette, l'emploi de serviettes individuelles, etc.

Le traitement curatif contribuera puissamment à la prophylaxie.

La prophylaxie sociale consiste dans l'organisation de dispensaires contre le trachome, dans les pays où cette maladie sévit, comme on l'a fait en Indochine, avec examen périodique des écoliers pour le dépistage et le traitement aussi précoce que possible.

Mais la malpropreté et les poux étant à l'origine de cette infection, c'est par l'hygiène générale qu'on arrivera à faire disparaître ce fléau.

CHAPITRE LX

LES FIÈVRES RÉCURRENTES

Les fièvres récurrentes sont causées par des *spirochètes*, qui, chaque fois qu'ils apparaissent dans le sang des malades, provoquent des accès fébriles. Ces accès donnent ainsi un aspect récurrent à la maladie.

Les spirochètes, dont il existe trois variétés, ont le même aspect morphologique et ne peuvent être distingués que par les épreuves de l'immunité croisée. Ils sont présents dans le sang, dès la veille de l'accès fébrile, y persistent pendant toute sa durée et disparaissent dans les intervalles d'apyrexie. On peut compléter la recherche directe dans le sang, quand elle est négative, par l'inoculation au rat, qui est l'animal le plus sensible, et qui réagit, même avec le sang des périodes intercalaires (incubation de 5 à 8 jours).

Les fièvres récurrentes peuvent être transmises soit par le *pou*, soit par des *tiques*. Suivant la catégorie de l'agent transmetteur, la maladie a un domaine géographique différent et présente une physionomie spéciale.

I. — *Fièvre récurrente d'Europe ou à pou.*

Cette forme existe en Russie, en Pologne, en Bosnie, en Herzégovine, en Roumanie, en Irlande. Hors d'Europe, on l'a signalée en Indochine, en Afrique occidentale française où elle a produit une épidémie sévère en 1921, suivie de petites explosions épidémiques les années suivantes.

Cette fièvre revêt la forme d'*épidémies*, parfois extrêmement violentes. L'agent en est le *Spirochète d'Obermeieri*, petit organisme mobile, à spirales flexibles, mince et effilé à ses extrémités, long

de 8 à 15 μ (fig. 174) et le réservoir de virus est l'homme pendant toute sa maladie. D'après certains auteurs, (Catanei, Grill, etc.) le convalescent pourrait rester *porteur de* germes.

L'agent transmetteur est le *pou* de corps ou de vêtement (*Pediculus vestimenti*) rarement le pou de tête (*P. capitis*). L'insecte s'infecte

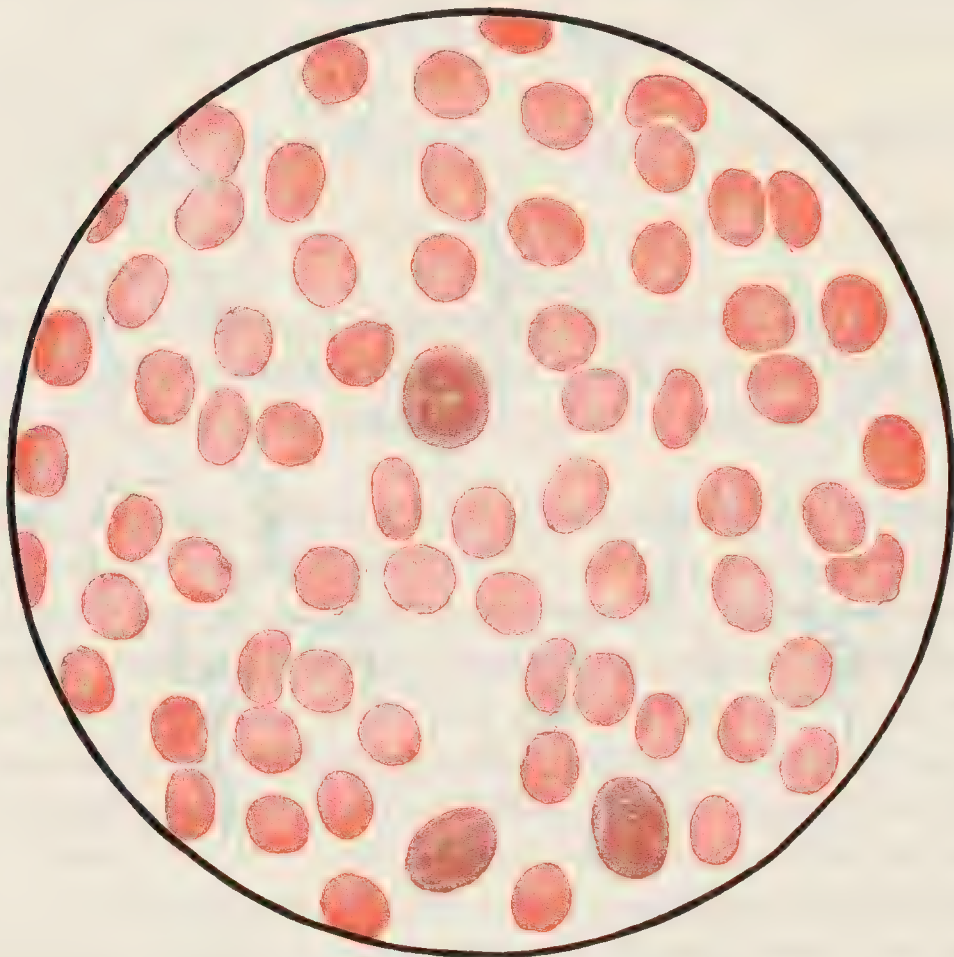


Fig. 174. — *Spirochœta Obermeieri* dans le sang (d'après Rubner, Gruber et Ficker).

en piquant le malade pendant la période fébrile et surtout dans les vingt-quatre heures qui précèdent l'accès.

Le spirochète d'Obermeïer effectue dans le corps de l'insecte une partie de son cycle évolutif et c'est *six jours* après avoir piqué l'homme lorsque le parasite arrive dans le cœlome de l'insecte, que ce dernier devient infectant. Il le reste toute sa vie et Ch. Nicolle a même démontré la transmission héréditaire de l'infection aux œufs : la larve en sortant de l'œuf est donc susceptible de contaminer un individu sain.

Le parasite ne peut être libéré du corps de l'insecte que par écrasement, ce qui se produit au moment du grattage énergique par

l'individu parasité, qui met l'insecte en pièces et produit les lésions de la peau nécessaires à la pénétration du virus.

Tout ce qui favorise la multiplication des poux (malpropreté, encombrement, misère, etc.) est une cause d'extension de la fièvre récurrente européenne.

Prophylaxie. — Déclaration obligatoire aux colonies (décret du 16 août 1927). L'isolement, avec *traitement immédiat*, est la mesure à la fois prophylactique et curative la plus efficace (le spirochète disparaît du sang, en 12 heures, après une injection de 0,30 de novarsénobenzol).

L'*épouillage* (voir p. 615) doit être pratiqué de façon générale, non seulement en ce qui concerne le malade, mais pour préserver les sujets sains.

II. — *Fièvre récurrente africaine ou à tiques.*

Cette fièvre sévit en Afrique, sur tout le littoral de la Méditerranée, mais surtout dans le Haut-Congo, l'Ouganda, l'Afrique orientale allemande, le Bas-Zambèze, l'Angola, à Madagascar.

Elle se manifeste, contrairement à la précédente, sous la forme de l'*endémicité.* Cette différence tient au fait que, si le pou se déplace facilement, les tiques sont très casanières.

La fièvre récurrente à tiques est due à *Spirochœta Duttoni* et à sa variété *Crocidurae*, découverte à Dakar, par Léger.

Le réservoir de *Spirochœta Duttoni* est l'*homme.* Dutton, Koch et Brumpt ont montré que les *rats* et les *souris*, très sensibles, seraient aussi des réservoirs de virus.

Quant à la variété *Crocidurae*, son habitat serait l'homme malade. Mais la *musaraigne* (crocidura) et les *rats* constitueraient son réservoir habituel.

L'agent transmetteur de *Spirochœta Duttoni* est la tique, *Ornithodorus moubata*, (Durieux) (fig. 175) qui s'infecte en piquant l'homme malade ou le rat. L'animal reste caché, pendant le jour, dans les vieilles habitations et ne sort que la nuit pour piquer. Le parasite effectue chez la tique une partie de son cycle évolutif et l'acarien ne devient infectant qu'au dixième jour, par ses déjections, le siège du parasite étant le tube digestif. L'ornithodorus reste infectant toute sa vie et transmet l'infection à sa descendance.

L'agent transmetteur de la variété *Crocidurae* est *Ornithodorus erraticus*, chez lequel l'évolution du spirochète est analogue à celle du précédent. On rencontre cette tique dans les terriers des musaraignes et des rats.

Toutes les causes qui favorisent la multiplication des tiques

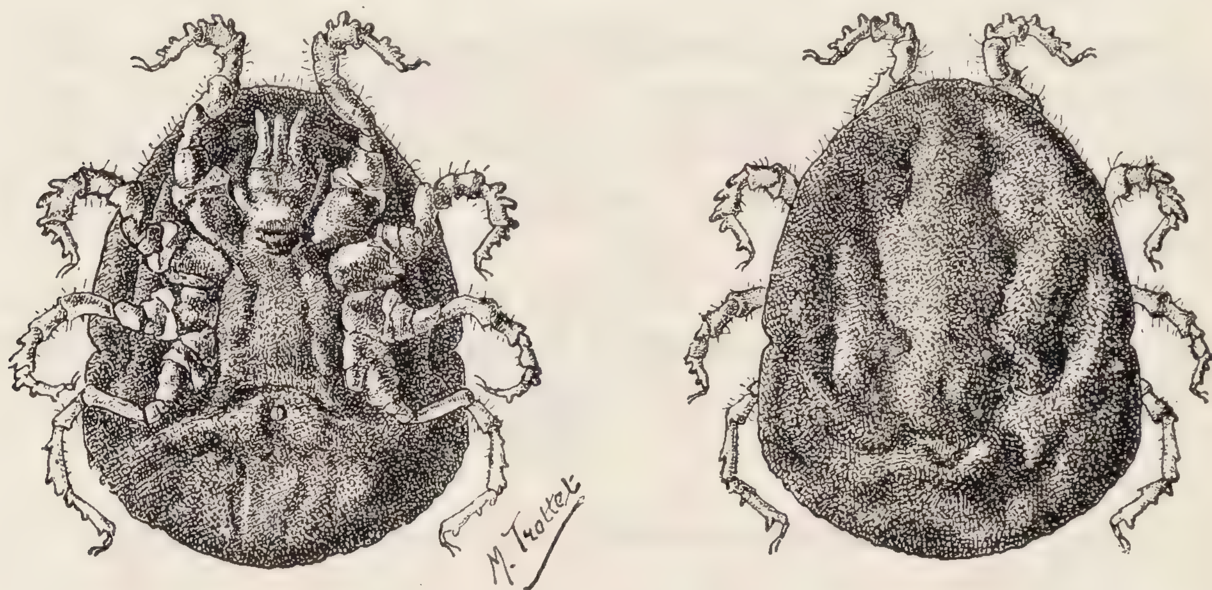


Fig. 175. — *Ornithodorus moubata*; femelle à jeun, montrant bien les plis cutanés. Grossi 2 fois 1/2 (d'après Brumpt).

(sol fissuré, poussiéreux, très sec) et le contact de l'homme avec la tique (couchage sur le sol, sur une natte, etc.) sont des éléments de diffusion de la fièvre récurrente africaine.

***Prophylaxie*.** — A *déclaration obligatoire* aux colonies, comme la précédente, la fièvre récurrente à tiques comporte une prophylaxie analogue, en ce qui concerne les malades et la lutte contre les tiques (amélioration et propreté du logement, etc.) remplace la lutte contre les poux.

CHAPITRE LXI

LEISHMANIOSES

Les leishmanioses constituent un ensemble d'affections dues à des parasites, les *Leishmania*, se présentant sous la forme de

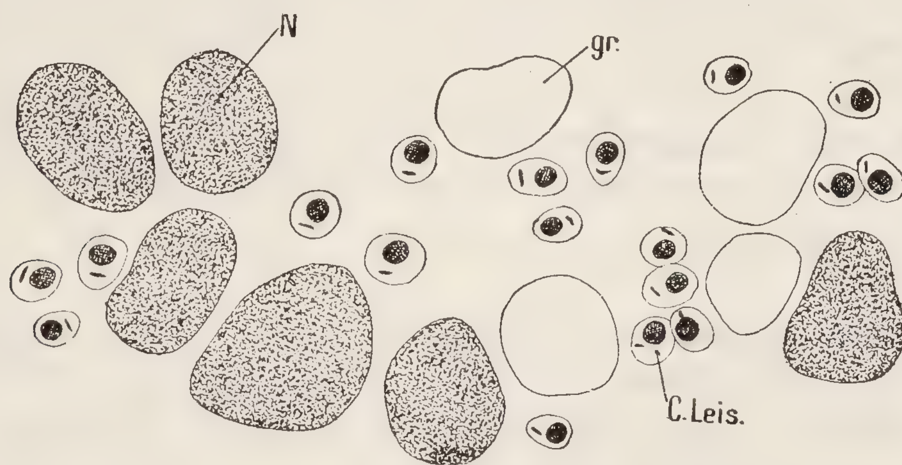


Fig. 176. — Corps de Leishman dans un frottis de pulpe splénique. — *C. leis.*, parasites; — *gr.*, globule rouge; — N. noyaux de mononucléaires (d'après Brumpt.)

petits corpuscules contenant deux masses chromatiques, l'une sphérique qui est le noyau, l'autre en forme de petit bâtonnet, le blépharoplaste. L'ensemble est caractéristique (fig. 176).

I. — KALA-AZAR INDIEN

Cette forme de Leishmaniose sévit surtout dans l'Inde, la Perse, l'Asie Mineure, en Chine.

Elle est caractérisée par la fièvre et l'hypertrophie du foie et de la rate.

Le parasite est *Leishmania Donovani*, qui a une affinité spéciale

pour le tissu réticulo-endothélial. On le trouve dans les endothéliums vasculaires et lymphatiques de la rate, de la moelle osseuse des ganglions lymphatiques. Pendant les poussées fébriles, on peut le déceler dans les leucocytes, surtout les grands mononucléaires du sang.

Diagnostic bactériologique. 1° Mise en évidence dans les *étalements de sang* des parasites, inclus dans les mononucléaires, plus rarement dans les polynucléaires. Faire la recherche pendant les poussées fébriles pour avoir des chances de les rencontrer.

2° *Ponction de la moelle osseuse* au niveau de l'épiphyse du tibia, avec un petit trocart solide.

3° Recherche dans la *sérosité d'un vésicatoire* appliqué sur la peau.

Réservoirs de virus. — L'homme paraît être le seul réservoir de virus, bien que certains rongeurs soient parasités. C'est une maladie essentiellement humaine et ne paraissant atteindre que les adultes.

Modes de transmission. — Le *contact direct* est possible, bien qu'il ne soit pas démontré. On a trouvé, en effet, le parasite dans le mucus nasal, le rhino-pharynx, les fèces, les urines des malades.

La *contagion indirecte* est certaine. Ce sont les *phlébotomes* qui sont les agents transmetteurs (*Phlebotomus argentipes et chinensis*).

Le Kala-azar indien procède par *poussées épidémiques*, dans les populations pauvres, sales, vivant dans la misère, surtout à la campagne dans les plaines.

Prophylaxie. — Elle consiste dans le *dépistage* précoce et *le traitement* pour tarir les réservoirs de virus.

La lutte contre les phlébotomes devra être dirigée contre les les insectes adultes et les larves (voir *Désinsectisation*, p. 610).

Éduquer les populations pour introduire les habitudes de propreté corporelle et de l'habitation.

Le Kala-azar est une maladie à déclaration obligatoire, aux colonies (décret du 16 août 1927, n° 19).

II. — KALA-AZAR MÉDITERRANÉEN

Cette forme est due à *Leishmania infantum*. Elle a été décrite et étudiée par Charles Nicolle. Son siège est le même que dans le Kala-azar indien.

Cette affection décrite d'abord en Tunisie, a envahi le bassin méditerranéen. Giraud l'a signalé à Marseille, D'Oelnitz à Nice.

Dans la région lyonnaise, Bertoye, Péhu et Bertoye, Sédallian en ont observé quelques cas. Contrairement au Kala-azar indien, ce sont surtout les *enfants* qui sont atteints.

Elle sévit sous la forme de cas *sporadiques*, dispersés, isolés et partout, mais en particulier, dans la banlieue des villes.

Réservoirs de virus. — C'est le *chien* qui constitue le principal réservoir de virus. On a trouvé aussi des *chats* parasités. Signalons qu'Anderson a montré que la *chèvre* peut être infectée et transmettre l'infection par le lait.

Modes de transmission. — La *contagion directe* paraît exceptionnelle. C'est la *contagion indirecte provenant du chien*, par l'intermédiaire d'agents transmetteurs, qui est habituellement en cause. Ce sont les *phlébotomes* et une tique du chien *Rhipicephalus sanguineus*, qui inoculent à l'homme cette leismania.

Contrairement à ce que l'on observe habituellement, la proportion des chiens parasités n'est guère supérieure à celle des cas humains observés.

Prophylaxie. — Propreté, lutte contre les phlébotomes, nettoyage des chiens, constituent les mesures qui permettent de lutter contre cette forme de leishmaniose.

III. — BOUTON D'ORIENT

(leishmaniose cutanée, bouton de Biskra, clou de Gafsa, etc.).

Le bouton d'Orient est dû à *Leishmania tropica*, très voisine des précédentes et siégeant comme elles dans les grands mononucléaires et les endothéliums. On peut l'inoculer au chien, aux singes, aux

rongeurs. On peut la cultiver sur la gélose au sang. On la trouve sur le bord du bouton en le grattant légèrement.

Les réservoirs de virus sont inconnus et l'infection paraît se faire, soit par contact avec des objets, linges souillés, soit par la piqûre des phlébotomes. La saison joue un rôle important : le bouton d'Orient apparaît à la fin de l'été, en Afrique, et à la fin de l'hiver aux Indes.

Prophylaxie. — Propreté méticuleuse de la peau, traitement de la lésion avec pansement occlusif, cautérisation immédiate des piqûres d'insectes.

CHAPITRE LXI

AUTRES MALADIES MICROBIENNES OU PARASITAIRES

1° ***Actinomycose.*** — Maladie commune à l'homme et à certains animaux (bovidés, cheval, porc), due à l'*Actinomyces bovis*.

a) *Particularités cliniques et gravité.* — Chez l'animal : tumeurs ulcérées de la mâchoire et de la langue. Chez l'homme : forme cervico-faciale, thoraco-pulmonaire, abdominale, cutanée, etc. Lésions rappelant la tuberculose, la syphilis, l'ostéosarcome.



Fig. 177. — Grains jaunes dans une lésion actinomycosique (L. Bérard).

Diagnostic par la présence dans le pus des grains jaunes d'or spécifiques (fig. 177) et par les cultures.

Maladie plus fréquente qu'on ne le croyait (Israël, Poncet). Grave si elle n'est pas soignée à temps (ablation, KI).

b) *Etiologie.* — L'Actinomyces existe à la surface des céréales et des graminées, dans les fourrages, les barbes d'épis, à la surface de la paille, des grains de blé.

L'homme peut donc s'inoculer directement par ces produits;

l'actinomycose est surtout une maladie rurale (époque des moissons, des battages). Il peut aussi s'inoculer par l'animal (bovidés surtout), ou même par l'homme, le pus actinomycosique restant assez longtemps virulent).

c) *Prophylaxie.* — Se méfier des épis de graminées, de blé, d'orge, des brins de paille, etc.; *ne pas les porter à la bouche.*

Traitement par l'iodure de potassium et l'ablation chirurgicale.

Précautions habituelles vis-à-vis des lésions suppurées humaines ou animales.

Pas de déclaration obligatoire ou facultative.

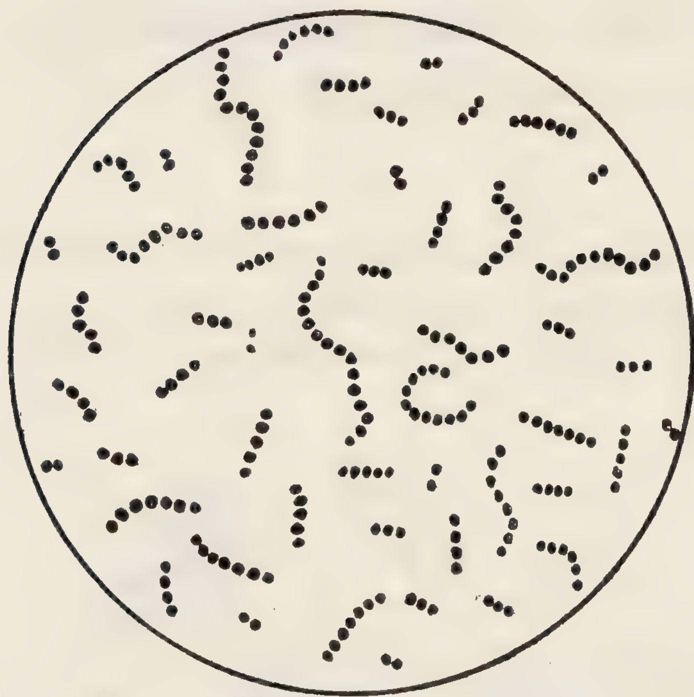


Fig. 178. — Streptocoque pyogène. Culture en bouillon.

2° **Streptococcie.** — Le *Streptocoque pyogène* de Pasteur, Felheisen, etc., est un microbe très répandu dans la nature (fig. 178); il existe dans l'air, le sol, les poussières; il existe dans nos cavités naturelles.

Il est assez facile à détruire; un chauffage à 100° le tue en quelques minutes, de même une solution faible de sublimé employée à 45°. Mais il résiste très longtemps aux causes naturelles de destruction; la désinfection est indispensable.

Il existe un nombre infini de variétés de streptocoques pyogènes, ce qui explique l'insuccès des sérums antistreptococciques qui n'agissent que sur la variété qui a servi à préparer le sérum.

Le streptocoque pyogène est l'agent d'un très grand nombre d'affections variées pouvant porter sur la plupart des organes (microbe à tout faire, comme le staphylocoque pyogène). Il est fréquemment associé et cause aussi une foule d'infections secondaires (variole, diphtérie, angines, grippe, rougeole, etc.). Ces infections secondaires sont presque toujours graves. L'association au streptocoque est de mauvais pronostic.

a) Infection puerpérale. — Nous dénommons ainsi toutes les complications septiques de la puerpéralité.

Actuellement, grâce à l'asepsie, la mortalité n'est plus que de 0,5 ou 0,2 p. 100.

1° **Particularités cliniques. Gravité.** — Les symptômes sont très variables. Ils sont généralisés (forme septicémique, la plus grave) ou localisés (abcès, péritonites, phlébites, etc.).

Avant l'application des découvertes pastoriennes, l'infection puerpérale faisait des ravages considérables dans les maternités; de véritables épidémies étaient fréquentes. On comptait, en moyenne 2 à 3 p. 100 de mortalité par septicémie chez les accouchées, et ce chiffre était dépassé dans les milieux épidémiques (jusqu'à 25 p. 100 et plus).

Périodiquement les maternités étaient décimées.

2° **Étiologie. Pathogénie.** — L'infection puerpérale peut être due à différents microbes. Mais son agent presque constant est le *streptocoque pyogène* (Doléris, 1880; Chauveau et Arloing, 1884; Widal, 1889).

Les *autres microbes* pouvant causer la septicémie puerpérale sont nombreux : ils agissent seuls ou en association entre eux ou avec le streptocoque. Citons : le *Staphylocoque pyogène*, le *Gonocoque*, le *Colibacille*, le *B. perfringens* et autres *anaérobies*, etc. Le pronostic est en général moins grave qu'avec le streptocoque.

Pendant longtemps, la contagion indirecte par des objets souillés a paru prédominante. En réalité, la plupart des streptococcies sont d'origine humaine. King a présenté en 1930, 26 cas d'infections puerpérales dans lesquelles les malades avaient été vraisemblablement infectées par des microbes provenant de la gorge d'une personne de leur entourage. Dans quelques cas, on a pu apporter la preuve bactériologique formelle de la contagiosité par un streptocoque d'origine pharyngé. En 1924 Sédallian a établi, par la saturation des agglutinines avec sérums expérimentaux que tous les cas d'infections puerpérales survenus dans un service pendant deux ans provenaient d'un même microbe d'un porteur pharyngé. En 1931, Paucié a apporté la même démonstration pour deux cas, etc.

3° **Prophylaxie.** — Déjà, en 1848, Semmelweis, de Vienne, luttait contre la septicémie puerpérale par l'isolement des infectées. Tarnier, suivant cet exemple, avait réduit à 1 p. 100 la mortalité dans son service. Mais, c'est

depuis la connaissance exacte de la cause que les règles de la prophylaxie ont été rigoureusement tracées.

α. *Pendant la grossesse.* — Propreté intime minutieuse (injections vaginales savonnages vulvaires, canules très propres, etc.), propreté générale (bains, propreté du linge).

β. *Pendant le travail.* — Toilette ano-vaginale. Occlusion de la vulve par un pansement aseptique. Mais, surtout, *c'est l'accoucheur et ses aides qui doivent prendre des précautions personnelles d'asepsie* (sarreaux stérilisés, asepsie des mains, instruments stérilisés, *masque*, etc.), *partant de ce principe que l'infection puerpérale est presque toujours inoculée à l'accouchée par l'accoucheur ou la garde.*

γ. *Pendant les suites de couches.* — C'est l'asepsie la plus complète pendant toute la période où l'utérus constitue encore une porte ouverte à l'infection. On fait de moins en moins d'injections vaginales; on compte davantage sur la défense naturelle du vagin (mucus acide, etc.) contre les microbes. Se méfier du thermomètre.

δ. *Sérum antistreptococcique.* — Nous avons vu (p. 756) pourquoi le sérum était souvent inefficace (multiplicité des types de streptocoques). Il doit être polyvalent.

ε. *Maternités.* — Il y a une hygiène toute spéciale des maternités, en raison de la promiscuité d'un grand nombre de femmes si facilement inoculables. L'asepsie doit être encore plus grande que dans un service de chirurgie : asepsie des locaux, du personnel, des instruments, des linges, etc.

Toute maternité aura des chambres d'isolement pour les femmes même légèrement infectées. La désinfection des objets ayant eu contact avec l'infectée sera rigoureuse. Le personnel sera différent pour les infectées et les non-infectées. Le médecin portera une attention toute particulière sur la désinfection de ses mains après un contact avec une infectée.

ζ. *Sages-femmes.* — On ne saurait trop insister sur l'importance de l'éducation des sages-femmes. Des écoles sont indispensables. Ne sera propre que la sage-femme qui aura compris le mécanisme de l'infection. De bonnes sages-femmes sont très importantes au point de vue social.

η. *Soins à domicile, gardes-malades.* — A domicile, on pratiquera l'isolement avec garde-malade spéciale. La désinfection en cours de maladie se fera suivant les règles indiquées page 592.

θ. *Déclaration et désinfection.* — La déclaration est obligatoire (n° 12, p. 580), lorsque le secret de l'accouchement n'a pas été réclamé.

b) ÉRYSIPÈLE. — L'érysipèle est dû au *streptocoque pyogène.*

1° Gravité. Étiologie. — Il est bénin (0 p. 100 de mortalité) quand il est médical, c'est-à-dire quand il atteint un sujet normal à la faveur d'une petite érosion (érysipèle de la face); il est très grave quand il survient comme complication d'une plaie, chez un opéré.

Très fréquent autrefois dans les salles de chirurgie, il a en presque complètement disparu, depuis l'asepsie. Même médical, il peut être grave chez les débilités (alcooliques, hépatiques, etc.) ou chez les nouveau-nés (érysipèle ombilical).

Le passage du streptocoque dans le sang (cultures sur gélose sanglante, nombreuses colonies hémolysantes) est d'un mauvais pronostic.

Le streptocoque persiste dans les squames, qui restent longtemps virulentes. Il subsiste parfois très virulent dans les cavités naturelles (nez, etc.) du convalescent.

L'érysipèle ne confère pas l'immunité contre les streptococcies.

La contagion peut être directe ou indirecte (poussières, linges, instruments, etc.). Un érysipèle peut être l'origine de toutes les streptococcies (infection puerpérale, etc.).

2° **Prophylaxie.** — La prophylaxie générale peut se résumer ainsi : asepsie chirurgicale, asepsie des accouchements, propreté générale, hygiène des cavités naturelles, etc.

Pour les malades : *isolement* aussi précoce que possible, jusqu'à disparition des squames. A la convalescence : désinfection des locaux, des linges, du malade (bains savonneux, gargarismes, onctions vaselinées pour fixer les squames, etc.).

La sérothérapie n'a pas donné de résultats.

La *déclaration* est facultative (maladie E, p. 580).

3° ***Oreillons.*** — Maladie générale, dont l'angine est la première manifestation, puis la parotidite.

a) Particularités. — Période prodromique : 24 heures, non diagnosticable. Incubation : 20 jours. Réceptivité moyenne. Surtout de six à vingt-cinq ans. Complications : orchite, 1/10e en moyenne (6/10e chez les soldats, avec 7/10e d'atrophie). Donc, certaine gravité au-dessus de quinze ans, en raison de l'atrophie testiculaire.

Dans l'armée : 8 à 16 par 1 000 hommes.

Rôle prédisposant du froid.

Immunité acquise par une première atteinte.

b) Contagion. — Le malade devient contagieux *au moment de la fluxion des parotides.* C'est la période de la plus grande contagiosité, cette dernière cesse une dizaine de jours après.

c) Germe. — *Virus filtrant* (Wollstein, 1916; Ch. Nicolle et Connor, 1931). Ne se trouve dans la salive que du premier au troisième jour de la maladie.

d) *Epidémies.* — S'étendent lentement.

e) *Prophylaxie.* — Isolement, sauf pour les jeunes enfants, pour lesquels, l'orchite n'étant pas à craindre, la gravité est nulle. Après quinze ans, isoler pendant trois semaines aussitôt que possible. — Lavage de la bouche des voisins. — Déclaration facultative (p. 580).

*4° **Staphylococcie.*** — Le *staphylocoque pyogène* est surtout le microbe des suppurations superficielles (furoncle, impétigo, etc.). Il abonde sur la peau.

La prophylaxie consiste à maintenir le corps propre (bains, linge propre, etc.). Weill a supprimé les épidémies de furonculose et de suppuration cutanée chez les nourrissons en faisant stériliser les linges de corps.

*5° **Ophtalmies purulentes.*** — *a*) *Ophtalmie purulente des nouveau-nés.* — Elle est l'origine de nombreux aveugles. Elle est donc socialement très grave. Cette affection peut avoir une double origine. Si elle apparaît dans les deux ou trois jours qui suivent la naissance, elle est de *nature gonococcique* et résulte du contact des yeux de l'enfant avec le pus des pertes génitales de la mère. Si elle n'apparaît que six à dix jours après la naissance, elle peut être due à des *microbes divers* : *pneumocoque*, *streptocoque*, *bacille de Weeks*, *staphylocoque*, etc., et provient d'une contamination extra-génitale. Cette seconde catégorie d'ophtalmies est infiniment moins grave que l'ophtalmie blennorragique.

Le pus de l'ophtalmie purulente est très contagieux. Il faut veiller à empêcher que l'œil sain ne soit contaminé par le pus, provenant de l'œil malade et avertir l'entourage du danger constitué par cette contagiosité extrême.

La prophylaxie spéciale consistera à instiller dans les yeux de tout enfant, sans exception, aussitôt après sa venue au monde, 1 à 2 gouttes d'une solution de nitrate d'argent à 0,35 p. 100 (Crédé) ou d'un autre sel d'argent (protargol, argyrol, etc.).

L'ophtalmie purulente des nouveau-nés est à *déclaration obligatoire*, quand le secret de l'accouchement n'a pas été réclamé (p. 580).

b) *Conjonctivite purulente ou conjonctivite aiguë contagieuse.* — Cette affection est due ordinairement à un microbe très fin, qui n'est susceptible de végéter que sur la muqueuse oculaire, dont il provoque l'inflammation : le *bacille de Weeks*. C'est un microbe

très peu résistant, et dont la culture en milieux artificiels est assez délicate. Sa transmission paraît toujours se faire par contact direct.

La conjonctivite à bacille de Weeks est plus répandue dans les grands centres que la conjonctivite gonococcique et donne lieu souvent à de violentes épidémies.

c) Ophtalmie granuleuse ou Trachome. — Voir p. 745.

6° ***Tétanos.*** — Le tétanos est une maladie commune à l'homme et aux animaux (surtout au cheval), due au *Bacille de Nicolaïer*, abondant dans le sol où il est répandu avec le fumier.

Autrefois très fréquente dans les services de chirurgie, elle a disparu comme la gangrène gazeuse, la pourriture d'hôpital, etc.

Pour produire le tétanos, le bacille de Nicolaïer (anaérobie) doit trouver abri dans une plaie anfractueuse et être *associé* à d'autres espèces microbiennes.

La *prophylaxie* comprend : 1° Asepsie et antisepsie dans les salles de chirurgie; 2° Débrider largement les plaies anfractueuses et souillées de terre; 3° Se méfier de toute plaie même minime, mâchée et souillée de terre; 4° Faire, dans les cas douteux, une ou plusieurs injections préventives de sérum antitétanique.

La *valeur préventive du sérum antitétanique* est indiscutable. Elle est prouvée par la disparition du tétanos chez le cheval, après les opérations de castration, de clou de rue, etc. Chez l'homme, on fera une injection sous-cutanée de 10 centimètres cubes toutes les fois qu'une plaie souillée de terre n'a pu être suffisamment débridée. L'immunité ne durant qu'une dizaine de jours, on refera des injections de huit en huit jours, jusqu'à ce que la plaie soit nette.

La *vaccination* contre le tétanos est entrée dans la pratique courante, grâce à l'*anatoxine tétanique* de Ramon. L'immunité réalisée est remarquablement stable (Ramon et Zoeller, Sacquépée, Pilod et Jude). Après cinq ans, l'immunité antitoxique est encore suffisante. On peut la réaliser commodément grâce à la méthode des *vaccinations associées* en injectant l'anatoxine tétanique, en même temps que le vaccin antityphoparatyphoïdique et l'anatoxine diphtérique (voir p. 627).

7° ***Fièvre aphteuse.*** — C'est une affection contagieuse, surtout chez les bovidés, et caractérisée par un état fébrile et une éruption vésiculeuse apparaissant sur les muqueuses et la peau.

L'agent pathogène est un *microbe invisible* (Lœffler). La propagation de la maladie se fait par le liquide, contenu dans les lésions phlycténoïdes. Le virus est très actif, même en solution très étendue; en revanche, il est peu résistant et est facilement détruit par la chaleur (stérilisation en quinze minutes à 50°, immédiate à 100°), la lumière, la dessiccation, les antiseptiques. Dans les conditions ordinaires, il peut se conserver cependant une quinzaine de jours dans une étable, ainsi que l'ont établi les observations cliniques.

Les animaux les plus sensibles sont les *bovidés*, les *moutons*, les *chèvres* et les *porcs*.

L'homme peut, dans des conditions exceptionnelles, contracter la fièvre aphteuse. Depuis Michel Sagar (1765), on a rapporté nombre de faits bien établis de *contagion directe* (Boulay, Collin, Mathieu, Heu, Zurn, Esser) ou d'épidémies circonscrites, dues à l'*usage de lait ou de fromages*, provenant de bêtes malades (Bircher, Chauveau, Hulin, épidémies de Beecles, de Douvres, Russi, Rochaix et Delbos, etc.).

La contagion peut se faire par la voie cutanée, au niveau d'éraillures ou de crevasses, pendant la traite, l'examen de la bouche, le pansage. Mais la contamination par les *voies digestives* semble beaucoup plus fréquente. La *viande* est complètement inoffensive : en revanche, le *lait* cru ou converti en *fromage* est le plus souvent incriminé.

La principale mesure prophylactique consistera dans l'*ébullition du lait*, avant sa consommation, en temps d'épidémie de fièvre aphteuse.

8° **Tularémie.** — Septicémie spécifique et mortelle de certains rongeurs, transmissible à l'homme par piqûre d'insectes ou par manipulation de rongeurs infectés. Découverte par Francis, qui en a défini l'entité clinique en 1911, l'agent causal fut isolé en 1912 par Mac-Coy et Chapin, qui lui donnèrent le nom de *Bacterium tularense* (comté de Tulare en Californie).

Cette affection a été longtemps confondue avec la peste, car elle atteint les rongeurs, se manifeste par des bubons et sévit dans les mêmes régions. Deux types cliniques : *forme adénopathique*, la plus fréquente, forme *anadénopathique ou septicémique* (à tableau de fièvre typhoïde).

Les *réservoirs de virus* sont : les lapins de garenne, les rats d'eau, les lièvres, écureuils, souris sauvages, oppossum, marmotte.

Les *agents transmetteurs* sont nombreux : deux sont particulièrement dangereux, la *tique des bois* et la *punaise* sont à la fois vecteurs et réservoirs de virus; parmi les autres, citons, *chrysops discalis* (taon) *stomoxys calcitrans* (mouche d'écurie).

Répandue aux États-Unis (surtout provinces de l'Ouest), on l'a signalée au Japon, en U. R. S. S. (épidémie de 1928), en Norvège (1929), au Canada (1930), en Suède (1930) dans l'Europe centrale, etc. En France, Chevallier et Bernard, en ont signalé deux cas, mais sans preuve bactériologique.

Prophylaxie. — Se méfier des lapins de garenne. — Vaccination. — Destruction des rongeurs et des insectes.

9° ***Mélioïdose.*** — Maladie des rongeurs : rats, cobayes, lapins, etc.; les carnivores peuvent être atteints : chien et chat (Malaisie et Indochine). Individualisée en 1909-1911 par Withmore en Birmanie, elle est due à *Bacillus withmori*, très voisin du bacille de la morve. L'homme peut être atteint (Asie méridionale). L'évolution est à peu près fatale (dans 98 p. 100 des cas). La contagion paraît se faire par le mode direct. Les mesures prophylactiques doivent porter surtout sur le dépistage des épizooties murines et la destruction des rats.

10° ***Sodoku ou Fièvre par morsure de rat.*** — Spirochétose aiguë due à un spirochète pathogène décrit en 1915 par Futaki et ses élèves sous le nom de *Spirocheta morsus muris*. Incubation de quinze jours en moyenne. Évolution par poussées fébriles successives de quatre à cinq jours, accompagnées d'éruptions cutanées et muqueuses. Durée : un à deux mois. Mortalité 10 p. 100 environ.

Transmise par la morsure d'un rat. Les chats, furets, belettes qui hébergeraient le spirochète, après avoir été mordus eux-mêmes par un rat, peuvent aussi transmettre la maladie par morsure.

La prophylaxie consiste dans la dératisation.

11° ***Dengue.*** — Maladie caractérisée par de la *fièvre*, une *éruption* rappelant celle de la rougeole et des *douleurs articulaires*. Elle est essentiellement *bénigne* et ne dure que trois jours.

La dengue sévit surtout dans les régions tropicales ou subtropicales. En Europe on peut l'observer dans le bassin de la Méditerranée, sur le littoral de la Grèce, de l'Italie, de l'Espagne et du Portugal et dans une zone intérieure plus ou moins étendue. On ne l'a pas observée en France : les rares fois où des malades atteints

de dengue ont été introduits dans nos ports par des navires provenant de pays infectés, la maladie s'est éteinte sur place.

La dengue est endémo-épidémique avec des exacerbations épidémiques, comme on en a observé récemment en Tunisie (1927) et en Grèce (1928). Elle ne confère pas une immunité plus longue que la grippe.

La mortalité est faible : 1,5 pour 1 000 décès, lors de l'épidémie d'Athènes de 1928.

La dengue due à un virus filtrant est transmise par le même moustique, *Stegomya fasciata* ou *Aedes Egypti*, que la fièvre jaune. La répartition géographique de ce moustique nous explique celle de la maladie elle-même. Il n'existe pas pratiquement en France.

La *prophylaxie* de la dengue doit être envisagée comme celle de la fièvre jaune (voir p. 812). C'est la lutte antilarvaire qui se montrera surtout efficace. Des essais de *vaccination spécifique* ont été réalisés avec succès par Blanc et Caminopetros.

12° **Psittacose.** — Signalée pour la première fois en Suisse, en 1879, sous sa forme de pneumonie contagieuse, son origine microbienne et sa transmission par le perroquet ont été établies, en 1892, par Nocard. En 1929-1930, on en a signalé de nombreux cas en Europe et en Amérique.

La psittacose est une septicémie grave, rappelant tantôt la pneumonie, tantôt la fièvre typhoïde et plus souvent réalisant l'association de ces deux affections. Le diagnostic clinique en est des plus difficiles.

Il s'agit d'une maladie à virus filtrant (Bedson, Western et Simpson). Les divers microbes décrits, en particulier *B. psittacosus* (Nocard) ne seraient que des microbes d'infection secondaire.

Un point est bien établi : le rôle joué par les perruches dans la dissémination de la maladie. Les animaux, atteints de psittacose présentent des troubles analogues à ceux du choléra des poules, à évolution lente. L'animal meurt en huit à dix jours.

Il est des cas où l'animal survit à l'infection, mais peut rester *porteur de germes* (Bedson, Western et Simpson). Les objets en contact avec les animaux et leurs dépouilles peuvent servir de véhicule à la contagion.

La *prophylaxie* de la psittacose est donc tout indiquée : supprimer tout contact avec les perruches. Il faudrait interdire l'importation, le commerce et le colportage de toutes perruches mortes ou vives.

13° ***Goitre endémique.*** — Le goitre endémique très répandu autrefois en France, surtout dans les vallées profondes des hautes montagnes des Alpes et des Pyrénees, est en pleine régression. Il est dû à un trouble du métabolisme de l'iode, à l'absence ou l'insuffisance de fixation de l'iode par le corps thyroïde, sans qu'on ait pu encore en déterminer les conditions. Mais l'endémie goitreuse régresse spontanément devant les progres de l'hygiène générale et surtout l'amélioration de l'alimentation. Il ne semble pas qu'il soit nécessaire d'entreprendre une lutte systématique contre ce fléau. Voir A. ROCHAIX. Le Goitre endémique en France. *Revue d'Hygiène*, juillet 1938).

14° ***Maladie des jeunes porchers ou des fruitiers.*** — Cette maladie individualisée pour la première fois par G. Penso, en 1933, a été vue ensuite par Urech (1934) en Suisse, puis par Demole, Roch, de Genève, H. et L. Bouchet, en 1935 etc. Il s'agit d'un état infectieux fébrile à évolution cyclique, commençant pas l'aspect d'une fièvre typhoïde, se terminant comme une méningite et accompagnée souvent d'un exanthème maculo-papuleux polymorphe, d'où le nom de *meningo-typhus éruptif, sporadique, bénin.* On peut classer cette infection dans le groupe des fièvres exanthématiques. On l'observe surtout chez les fruitiers et les jeunes porchers. L'agent pathogène est encore inconnu. Les recherches épidémiologiques ont montré que la maladie est étroitement liée à la porcherie et en rapport avec les porcs, mais n'a aucune relation avec le lait ni avec la fabrication des fromages. (Voir G. PENSO. Méningotyphus éruptif, sporadique, bénin, à caractère professionnel. *Revue d'Hygiène et de Médecine préventive*, T. 58, pp. 481-512 ; juillet 1936).

CHAPITRE LXIII

MALADIES CUTANÉES PARASITAIRES

1° *Maladies cutanées des pays tempérés.* — Elles sont fréquentes; sans présenter une grande gravité par elles-mêmes, elles sont parfois l'origine d'infections secondaires générales par les portes d'entrée qu'elles créent. On les observe surtout à l'école (voir *Hygiène scolaire*, p. 182).

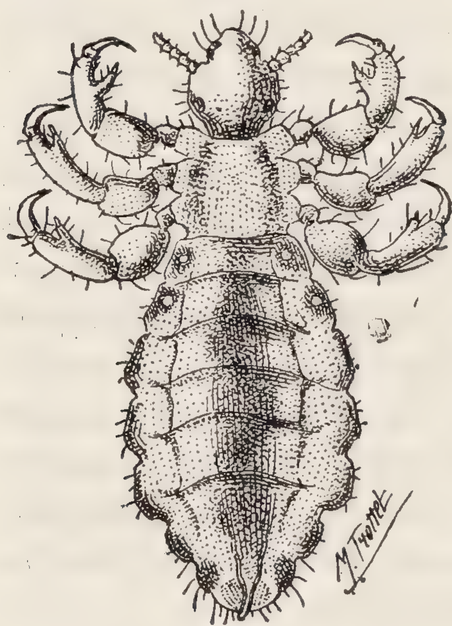


Fig. 179. — Pou de tête (*Pediculus capitis* (d'après Brumpt).

a) **Phtiriase.** — Maladie produite par les poux. Le pou de tête (*pediculus capitis*) (fig. 179), de couleur livide ou blanc cendré, est répandu sur toute la surface du globe. Il vit sur la tête des individus malpropres; il est surtout fréquent chez les enfants des classes pauvres. Par les démangeaisons qu'il produit, il peut être l'origine d'excoriations et d'éruptions impétigineuses.

Le pou du corps (*pediculus vestimenti*), plus volumineux, est commun dans le midi et l'est de l'Europe (Russie, Pologne). Il se cache surtout dans les plis des vêtements, en contact immédiat avec la peau, sur laquelle il ne séjourne que le temps nécessaire pour prendre sa nourriture. Les démangeaisons sont plus marquées que celles provoquées par le pou de tête et les lésions plus accentuées. C'est le pou de corps qui joue le rôle le plus important dans la dissémination des maladies contagieuses (voir p. 573).

Le genre *Phtirius* (composé d'une seule espèce, *Phtirius ingui-*

nalis, morpion) (fig. 180) vit, principalement, sur toutes les régions poilues de l'adulte (le cuir chevelu excepté); chez l'enfant, on l'observe parfois aux cils. On le rencontre surtout dans la région pubienne; aussi se propage-t-il principalement par les rapports vénériens.

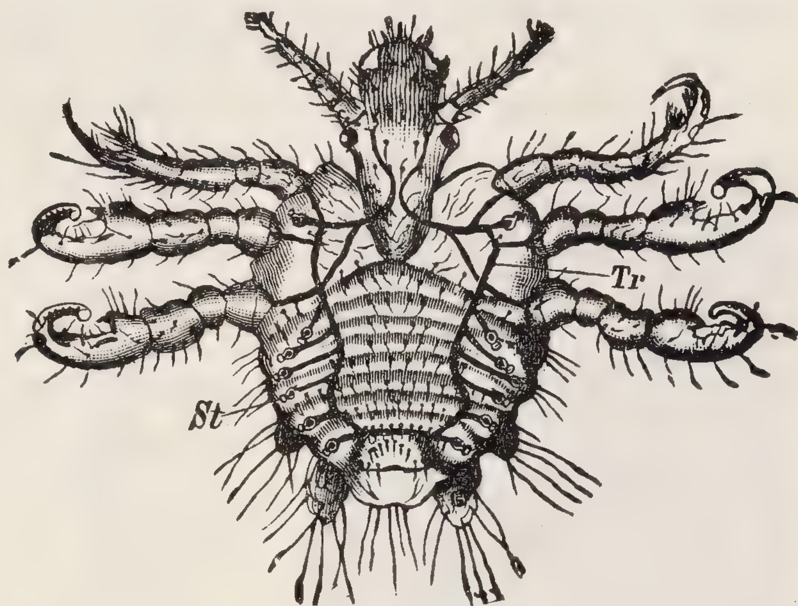


Fig. 180. — *Ptirius inguinalis* (d'après R. **Blanchard**).

b) **Puces.** — La puce de l'homme (*Pulex irritans*) ne produit qu'une lésion minime, qui serait sans importance, si les recherches de ces

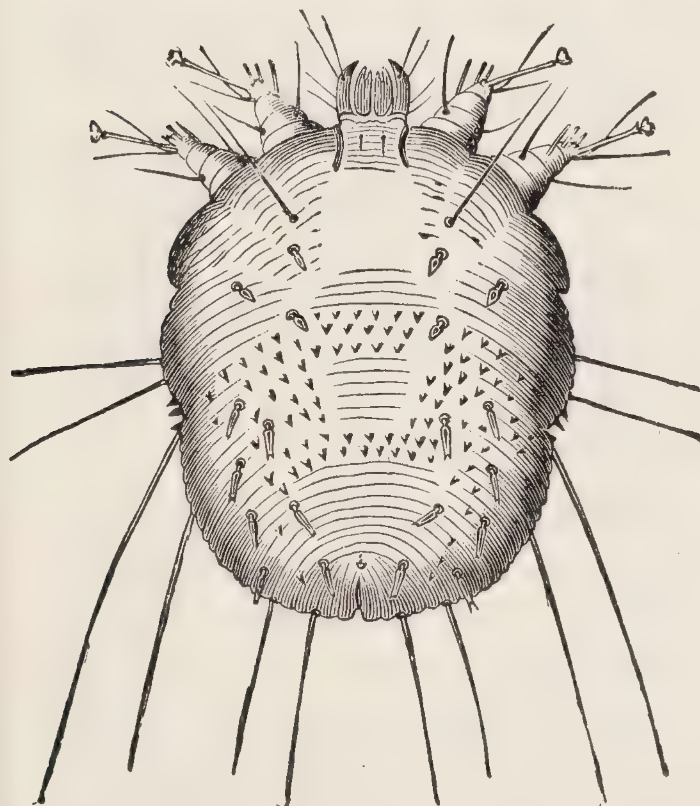


Fig. 181. — *Sarcoptes scabiei,* face dorsale (R. Blanchard).

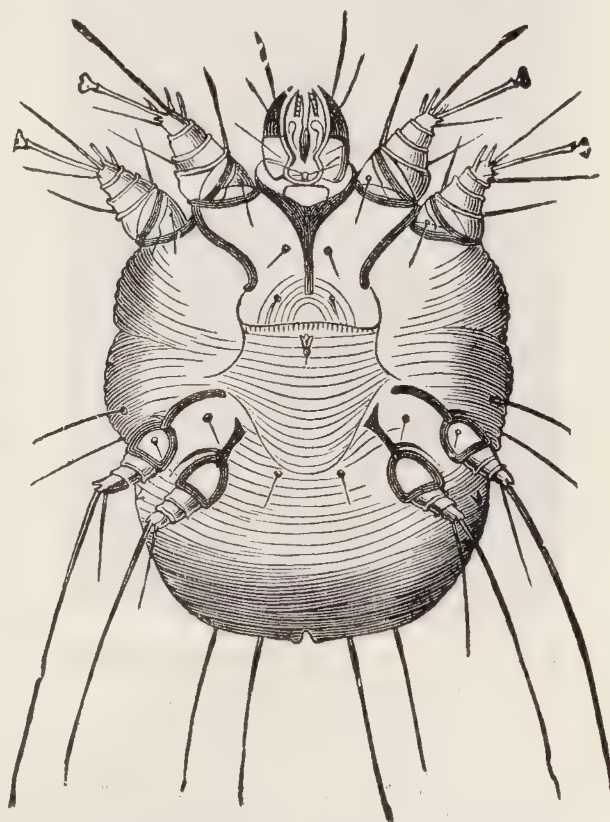


Fig. 181 *bis.* — *Sarcoptes Scabiei,* face ventrale (R. Blanchard).

dernières années n'avaient établi le rôle important, joué par la puce, dans la propagation de certaines maladies, et spéciale-

ment de la peste (p. 787). Les puces du rat (sauf *Typhlopsylla musculi*) peuvent vivre sur l'homme.

Les puces semblent pouvoir être les vecteurs de certaines maladies à trypanosomes, ainsi que l'ont établi expérimentalement Rabinowitsch et Kempner, Sivori et Lecler, pour le *Trypanosoma Lewisi.*

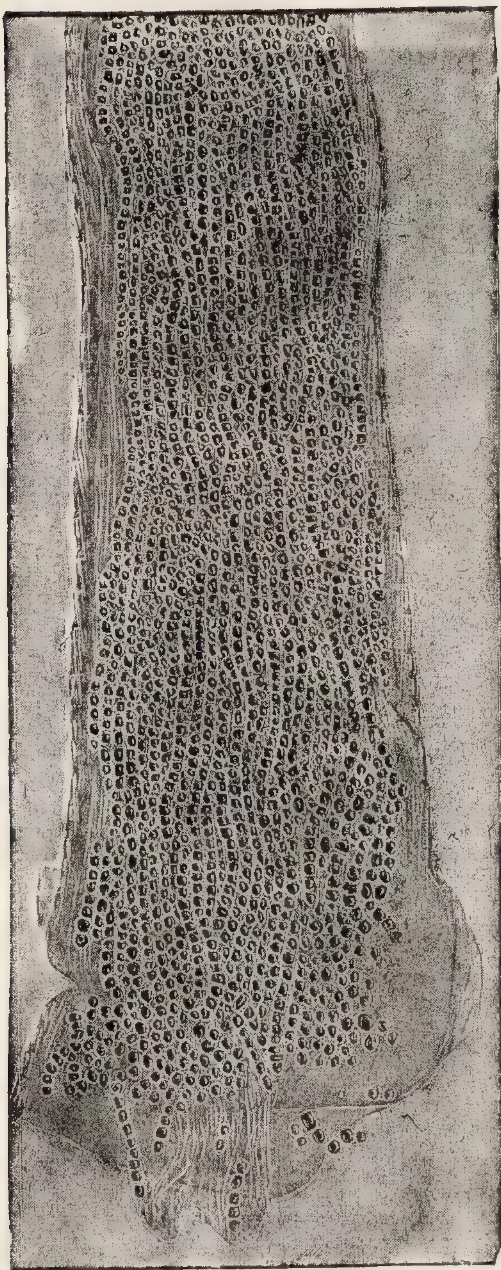


Fig. 182. — *Trichophyton tonsurans* (d'après Sabouraud).

Enfin, la puce du chien (*P. serraticeps*) peut constituer l'hôte intermédiaire du cestode, connu sous le nom de *Dipylidium caninum*, et, par ingestion accidentelle, déterminer le développement de ce parasite chez l'homme.

c) **Gale.** — C'est une affection cutanée, déterminée par la présence d'un acarien parasite, le *Sarcoptes scabiei* (fig. 181). Cet acarien ressemble à une petite tortue; il possède un corps orbiculaire, plat en dessous, un peu hémisphérique en dessus.

La contagion se fait ordinairement directement (cohabitation nocturne, rapports sexuels); la malpropreté constitue une cause prédisposante importante. On peut contracter également la gale au contact des animaux malades.

d) **Teignes et favus.** — Ces maladies cutanées à champignons étaient autrefois très fréquentes chez les enfants de la classe pauvre et dans les écoles. Elles tendent à diminuer.

Aux trois types cliniques de teignes : teigne faveuse, teigne tondante à grosses spores, teigne tondante à petites spores, correspondent trois espèces ou plutôt, trois groupes formés d'espèces très voisines : les *Achorions*, les *Trychophytons*, les *Microsporons.*

1° *Teigne tondante à grosses spores.* — Elle s'observe presque exclusivement dans la première et la seconde enfance. Elle est due

au développement, à l'intérieur du poil, du *Trichophyton tonsurans* (fig. 182). Elle se rencontre surtout dans les grandes villes. La contagion a presque toujours lieu d'enfant à enfant.

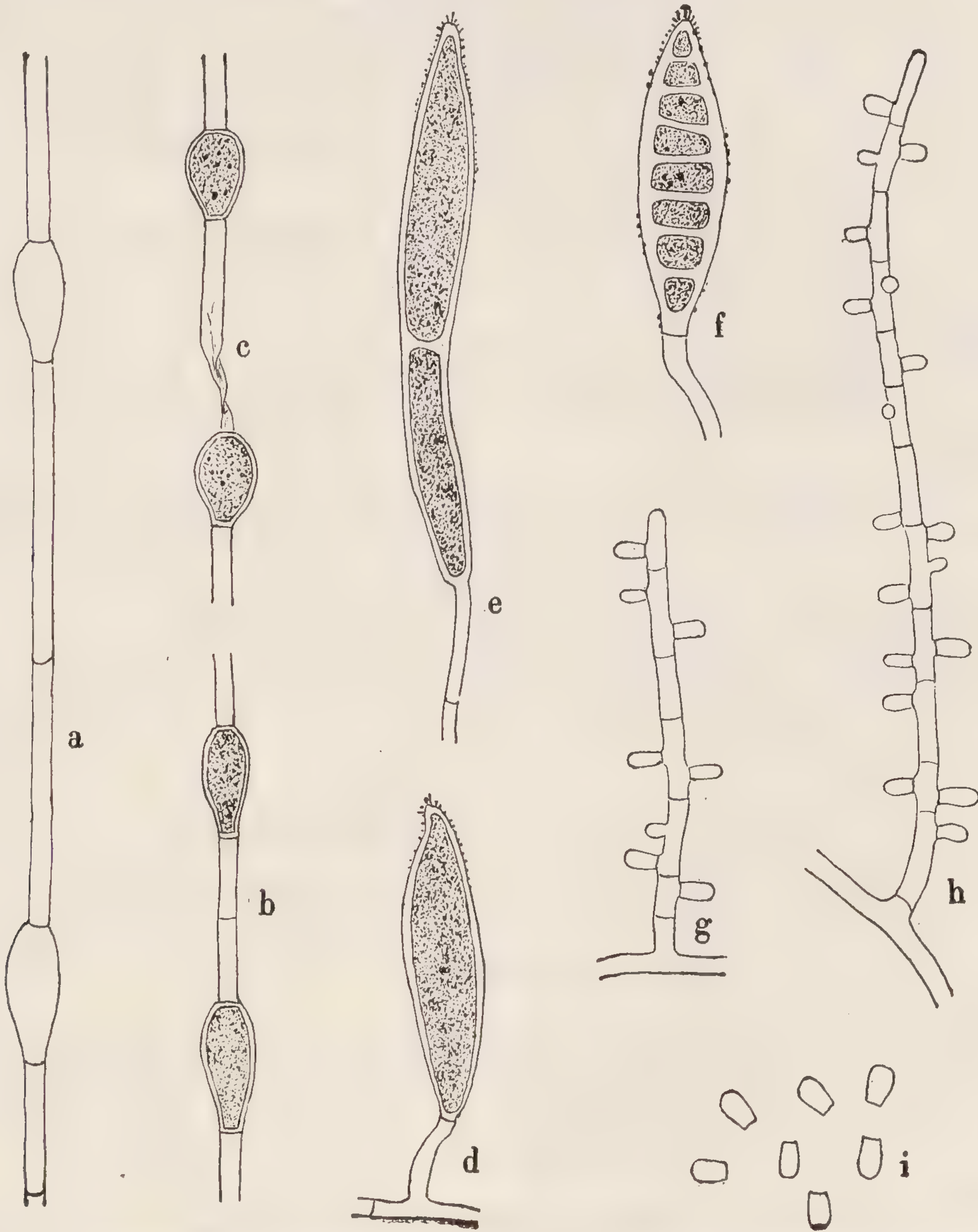


Fig. 183. — *Microsporon Audouini* en culture. — *a*, renflements piriformes sur les filaments; — *b*, *c*, transformation des renflements en chlomydospores intercalaires; *d*, *e*, conidies fuselées; — *g*, *h*, hyphes fertiles en grappe simple; — *i*, conidies du type *Acladium*; — *f*, conie difuselée pluriseptée du *Microsporon lanosum* (d'après Bodin).

La prophylaxie consiste essentiellement dans l'isolement des jeunes teigneux; malheureusement, il arrive trop souvent que la teigne n'est reconnue que tardivement et l'enfant malade

a déjà contaminé ses frères et sœurs ou ses camarades d'école.

Pour éviter une perte de temps considérable dans les études ou l'apprentissage de l'enfant, qui doit être isolé pendant toute la durée du traitement, on a créé, dans les grands centres, des écoles spéciales où sont instruits les jeunes teigneux. L'école Lallier, située à Paris, à l'hôpital Saint-Louis, en est un exemple. Actuellement, grâce à la radiothérapie, qui réduit beaucoup la durée du traitement, cette perte de temps sera plus facilement évitée.

2° *Teigne tondante à petites spores.* — Maladie du cheveu, elle est aussi spéciale au jeune âge. Elle est due à la présence de *Microsporon Audouini* (fig. 183).

Elle est très fréquente dans l'Europe occidentale et très rare ou inconnue dans l'Europe orientale, à mesure qu'on s'éloigne de l'Atlantique.

C'est la plus contagieuse de toutes les teignes; aussi est-il important de la dépister avec le plus grand soin. La contamination a toujours lieu par contagion, soit directe, soit indirecte.

La prophylaxie est celle de la teigne à grosses spores.

3° *Favus.* — Affection parasitaire du cuir chevelu, causée par *Achorion Schœnleini*, caractérisée par une production spéciale d'aspect croûteux que l'on nomme le godet favique.

Cette affection ne paraît pas très contagieuse d'homme à homme; elle se propage vraisemblablement par l'intermédiaire de certains animaux. Elle est surtout fréquente dans la deuxième enfance. C'est une maladie due, en grande partie, à la malpropreté; les traumatismes peuvent favoriser son apparition. On l'observe plus souvent à la campagne que dans les villes.

En France, existent trois foyers principaux : Normandie; Landes et Dordogne; Hérault (Feulard). Le favus, rare à Paris, est plus fréquent que les teignes trichophytiques à Lyon (Augagneur) et à Rennes (Bodin).

La propreté est le meilleur moyen prophylactique. La contagion est moins à redouter que pour les autres teignes; néanmoins, il sera bon d'éviter un contact trop fréquent avec les malades.

e) **Pytiriasis versicolor.** — C'est une affection de l'adulte, peu contagieuse, due à *Mallassezia furfur.*

f) **Erythrasma.** — Voisine de la précédente cette affection est due au *Microsporon minutissimum.* Elle est peu contagieuse et entretenue par la chaleur et l'humidité.

2° **Maladies cutanées des pays chauds.** — a) *Puce-chique* (*Sarcopsylla penetrans*). — Cet insecte pénètre dans l'épaisseur de la peau : son abdomen se développe peu à peu par suite du développement progressif des œufs, jusqu'à simuler un grain de gui par son volume et sa couleur. L'animal meurt dans la cavité où il s'est développé, et son cadavre est expulsé par un processus inflammatoire qui ne présente rien de grave en lui-même, mais ouvre la voie à toutes les infections secondaires.

L'existence de la puce-chique constitue un véritable fléau, dans les régions qui en sont affligées (Amérique tropicale, Sénégal, Congo, Madagascar). Des mesures très rigoureuses, prises dans l'Inde, ont protégé l'Asie anglaise contre le fléau de la puce-chique.

b) *Caratés.* — Mycoses cutanées, caractérisées par la formation de squames diversement colorées. Elles sont dues à des *Penicillium* et à des *Aspergillus*. Leur domaine est limité à la Colombie et aux États circumvoisins.

c) *Tokelau.* — Dermatose endémique dans les îles de l'océan pacifique et en Indochine. Elle est due à un champignon : *Endermophyton concentricum*, découvert par Manson. Il est souvent associé à un *Aspergillus*.

d) *Verruga du Pérou.* — Maladie infectieuse, avec éruption de tumeurs spéciales, très vasculaires, due à un bacille acidophile.

e) *Pian.* — Maladie spécifique, inoculable et contagieuse, à éruptions, due au *Spirochœta pertenuis*. Elle est répandue dans la zone intertropicale.

La plupart de ces maladies sont évitables par une propreté corporelle minutieuse.

HUITIÈME PARTIE

MALADIES ÉPIDÉMIQUES NÉCESSITANT DES MESURES INTERNATIONALES

C'est au cours de la première moitié du XIXe siècle, qu'en raison du développement intense et rapide de la navigation à vapeur, les dangers d'importation des grands fléaux pestilentiels, choléra, peste et fièvre jaune devinrent une menace permanente pour tous les pays civilisés. Ces derniers furent ainsi amenés à s'entendre pour se défendre, de façon efficace.

L'année 1851 est une date mémorable dans l'histoire de l'Hygiène : elle marque la naissance de l'*Hygiène internationale.* Les deux premières manifestations en furent le *Premier Congrès international* de Bruxelles et la *Première Conférence sanitaire internationale*, de Paris, qui se tinrent cette même année.

Puis, les réunions se firent de plus en plus fréquentes pour adopter les conventions aux progrès rapides de l'épidémiologie et de la prophylaxie, ainsi que des moyens de transports, en particulier la navigation aérienne.

D'autre part, on reconnut la nécessité d'étendre les mesures internationales à d'autres maladies que les trois fléaux, dits pestilentiels. Depuis la convention de1926 et celle 1933, pour la navigation aérienne, le typhus exanthématique et la variole sont soumis à ces mesures.

Nous ferons donc d'abord l'étude des cinq maladies, considérées actuellement, comme nécessitant des mesures internationales, avant d'envisager ces mesures elles-mêmes.

CHAPITRE LXIX

CHOLÉRA

Le choléra est une maladie épidémique, spéciale à l'homme, caractérisée : 1° *cliniquement*, par de la diarrhée profuse avec grains riziformes, par des symptômes généraux d'intoxication, dont les plus frappants sont les crampes, la diminution et la suppression de la sécrétion urinaire, l'abaissement de la température et de la cyanose; les *cas frustes* sont nombreux; l'*incubation* est courte : quelques heures à deux ou trois jours; 2° *bactériologiquement*, par l'existence dans les selles d'un microbe spécial, le *vibrion de Koch* ou *bacille virgule*, qui, sans passer généralement dans le sang ou les organes, se développe dans l'intestin et y sécrète une toxine très active (maladie toxique).

1° ***Historique.*** — Le choléra est endémique dans l'*Inde* (bouches du Gange); de là sont parties toutes les épidémies. Il fit sa première apparition en Europe en 1823. Il y revint fréquemment avec une intensité variable en 1830, en 1847, en 1865, en 1873. En 1883, le choléra, venant de La Mecque, envahit l'Égypte et le littoral méditerranéen (Toulon, 1884) : c'est pendant cette épidémie que Koch découvrit l'agent pathogène. Presque tous les pays de l'Europe furent visités par le choléra, en 1892. La grande épidémie, qui de 1900 à 1905, s'étendit à toute l'Asie (Chine, Japon, Perse, etc.) et à l'Égypte, pénétra en Russie et jusqu'en Allemagne. Réapparu, en 1907, dans le sud de la Russie, le choléra augmenta en 1908 (30 000 cas), diffusa les années suivantes sur tout le territoire russe (22 000 cas en 1909; 180 000 en 1910), se butant aux frontières bien défendues de l'Allemagne et de l'Autriche. Malgré cela, quelques cas furent signalés dans d'autres régions de l'Europe (4 cas authentiques à Marseille, en octobre 1910, en particulier en Italie, où le choléra fit encore de nombreuses victimes en 1911. La figure 184 représente les régions contaminées en 1910.

En *Russie*, de 1823 à 1922 (un siècle), 50 années ont présenté des épidémies graves : 5 millions et demi de cas en tout avec 2 200 000 morts (40 p. 100

de mortalité) ; pendant les 23 premières années de ce siècle, le choléra y a régné sauf en 1903 et 1906. Pendant la grande guerre, le fléau s'y propagea avec intensité (182 000 cas en 1924) favorisé par la famine et l'exode des affamés et des convalescents porteurs de germes (jusqu'à 50 p. 100 de cholériques guéris furent des porteurs de germes).



Fig. 184. — Le choléra en 1910.

Le choléra est donc en pleine activité. Il faut lui opposer des mesures énergiques et internationales.

2° **Voie de dissémination.** — Les voies empruntées par le choléra, pour pénétrer en Europe, peuvent être la *voie de terre* (Inde, Afghanistan, Turkestan, Perse, Russie), ou surtout la *voie maritime*, dont le parcours est de plus en plus écourté par la multiplicité et la rapidité des moyens de transport.

La voie la plus dangereuse a été créée par le *chemin de fer du Hedjaz*, qui relie Damas à Médine, à proximité de la Mecque. Le choléra est apporté de l'Inde par les pèlerins ; chaque recrudescence dans l'Inde est suivie d'une réapparition au Hedjaz, province où se trouvent les lieux saints, but des pèleri-

nages musulmans. Au retour, les pèlerins du Nord (à destination de l'Égypte, de la Syrie, de la Turquie) reviendront par le chemin de fer et apporteront le fléau dans ces provinces.

La reviviscence des épidémies dans les mêmes localités, d'une année à l'autre, est un fait bien connu et encore mal expliqué.

3° **Gravité.** — Le choléra est un des grands fléaux de l'humanité, heureusement assez facile à combattre.

La *mortalité* varie suivant les épidémies. Elle est parfois de 90 p. 100 (en Orient; en 1902, en Égypte); elle a été de 45 p. 100 à Paris, en 1892; elle a été presque nulle à Lisbonne, en 1895; elle est, en moyenne, de 50 à 60 p. 100. On note parfois des cas foudroyants (mort en quelques heures); la durée moyenne est de cinq jours, la convalescence est assez rapide. Les personnes ayant une tare physique succombent presque fatalement.

Pour donner une idée du *nombre des victimes* qu'a occasionnées le choléra, surtout en Orient, citons quelques chiffres. On estime à 18 millions de morts les victimes du choléra, dans l'Inde, de 1817 à 1840. En 1832, le choléra envahit 52 départements français et cause 100 000 décès; en 1849, 54 départements sont visités, et perdent 100 000 habitants; en 1853, on compte 153 000 morts dans 70 départements. En 1902, en quelques mois, l'Égypte, pour 40 000 cas, a 37 000 morts. De 1901 à 1905, le choléra a fait sur toute la surface du globe, plus de 1 500 000 victimes (Chantemesse).

4° **Agent pathogène.** — Le microbe du choléra, découvert par Koch, en 1883, est appelé encore *bacille virgule*, en raison de sa forme.

Sa spécificité a été établie par sa présence dans tous les cas de maladie, et par la reproduction expérimentale du choléra chez l'homme et l'animal (Metchnikoff), à l'aide des cultures de ce bacille. Le vibrion cholérique a besoin pour produire son effet pathogène, de *microbes favorisants*. En présence d'une muqueuse intestinale saine et privée de ces microbes, il est inoffensif. Il l'est plus encore s'il rencontre des *microbes empêchants*. Ainsi s'explique l'immunité de certains individus et surtout de certaines villes (Lyon, Versailles, Munich, Francfort, etc.), vis-à-vis du choléra. Dans ces cas, la flore intestinale favorisante manque.

Le vibrion cholérique se trouve dans l'épaisseur de la muqueuse

intestinale et de la sous-muqueuse, dans les villosités, et en particulier dans les glandes de Lieberkühn, lorsque la maladie dure un peu longtemps.

On le trouve en abondance dans le *contenu intestinal*, les déjections et surtout dans ces flocons de mucus, si caractéristiques des selles cholériques; il s'y trouve en si grande quantité qu'il constitue, en quelque sorte, une culture pure (fig. 185). On le rencontre, plus rarement, dans les matières vomies.

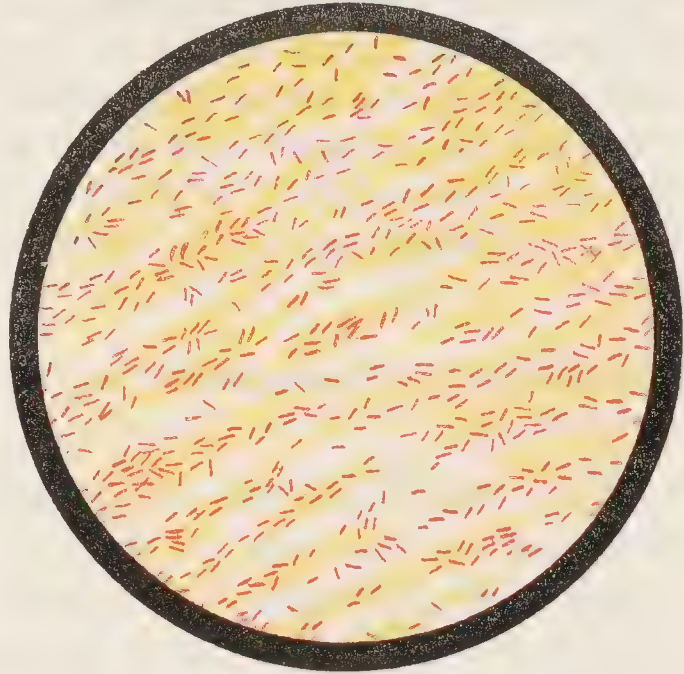


Fig. 185. — Frottis d'un flocon muqueux de selle cholérique (Kolle et Hetsch).

La *vitalité* du vibrion cholérique est assez médiocre. On la voit disparaître, en peu de temps, par la dessiccation, ou encore par le voisinage de saprophytes vigoureux; le bacille succombe en trois quarts d'heure à une température de + 57 degrés.

La *virulence* du vibrion cholérique est très variable. Elle est surtout active dans les déjections fraîches du cholérique, particulièrement au début des épidémies. Le pourcentage de la mortalité est infiniment plus élevé, lorsque le choléra apparaît dans un pays, qu'à la fin de l'épidémie. Assez rapidement, la virulence du vibrion s'atténue, comme on peut le vérifier par l'inoculation aux animaux du bacille, prélevé dans les matières des convalescents.

Tout cela varie beaucoup suivant les épidémies. Aussi désigne-t-on toujours les vibrions, dans les laboratoires, par leur lieu d'origine.

5° ***Diagnostic bactériologique.*** — On le fait en ensemençant un flocon muqueux de matières fécales dans un milieu approprié (gelo-pepto-sel). On examine, après six heures d'étuve à + 35 degrés. Si la culture est négative, il n'y a pas de vibrions; s'il y a un voile, on examine au microscope, on fait une culture-fille; on authentifie, par l'agglutination, avec un sérum anticholérique titré.

6° ***Modes de propagation.*** — *a*) **Causes prédisposantes.** — L'âge, la race, le sexe n'ont pas d'influence. Par contre, la *prédisposition individuelle* joue un rôle important. L'analyse des épidémies permet d'affirmer que la contagion frappe surtout les sujets déprimés, découragés, débilités par un état morbide antérieur, ou par un surcroît de fatigue, associé à une mauvaise alimentation; c'est le cas des *pèlerins* qui viennent en foule, exténués, participer aux fêtes religieuses, et dont l'encombrement et la saleté apportent un nouvel élément à la reviviscence et à la diffusion du vibrion cholérique. Si le choléra existe en permanence aux Indes, dans le Delta du Congo, c'est qu'il y trouve, grâce au genre de vie des habitants, et aussi de la nature du pays, les conditions (température, humidité, etc.), qui sont favorables à sa culture ininterrompue, ainsi qu'à sa reviviscence.

b) **Causes déterminantes.** — La transmission peut être *directe* ou *indirecte.*

1° *Transmission directe.* — Elle se fait par contact de personnes saines avec les malades, ou avec des personnes trop peu atteintes (vomissement, diarrhée) pour suspendre leurs occupations (cas frustes). Elle est établie par de très nombreuses observations. (Voir p. 780, les porteurs de germes.)

2° *Transmission indirecte.* — C'est le transport, par un intermédiaire, du contage cholérique à un autre sujet. Elle est beaucoup plus fréquente et se fait de diverses façons :

a) *Objets souillés.* — Les effets, les linges, les objets de literie, ayant servi aux malades, lorsqu'ils sont souillés par leurs déjections ou leurs vomissements, peuvent transmettre le choléra. Des faits indiscutables le démontrent. Encore est-il nécessaire que ces linges ou effets souillés, pour rester dangereux, ne soient pas exposés à l'air ou à la lumière solaire, et que la dessiccation ne vienne pas détruire la virulence du vibrion.

b) *Mouches.* — Chantemesse et Borel ont démontré l'importance de leur rôle. Les mouches, qui vivent dans les chambres de cholériques, ont des vibrions sur leurs pattes et sur leur trompe : la culture le démontre. On trouve aussi des vibrions sur les mouches prises dans les cuisines des maisons infectées. Les allées et venues de ces insectes sur les matières fécales, dont elles sont très friandes, puis

sur les aliments, nous expliquent comment le bacille du choléra passe si facilement des excréments du malade au tube digestif du sujet sain. Le bacille ne vit pas longtemps sur le corps de la mouche (24 heures au plus, Chantemesse et Borel), mais une fois déposé sur les aliments, il y vit, s'y développe et résiste, pendant plusieurs jours.

c) *Poissons.* — Ils peuvent jouer un certain rôle. Remlinger et Nouri, expérimentant sur des cyprins dorés, ont montré que ces poissons, vivant dans une eau contaminée, par du vibrion cholérique, peuvent renfermer ce germe, dans leur tube digestif. Les poissons contaminés expliquent certains faits d'épidémies, ayant remonté des cours d'eau; ils viennent s'ajouter à la cause de transmission par les bateliers, porteurs de bacilles.

d) *Aliments.* — Les légumes crus, les radis, les salades, etc., peuvent transmettre le choléra lorsqu'ils auront été arrosés d'eau, ou de matières fécales, contenant le vibrion de Koch. Les huîtres peuvent servir de véhicule (Remlinger et Nouri).

e) *Eau de boisson.* — C'est le mode le plus fréquent. *Le choléra est le type des maladies d'origine hydrique.* Comme pour la fièvre typhoïde (p. 637), les épidémies en masse relèvent de cette cause, alors que la contagion, provenant des causes précédentes, s'étend lentement comme une tache d'huile. Le choléra frappe simultanément des groupes d'individus, desservis par la même distribution d'eau. Ici, c'est un *puits*, qui a reçu une infiltration d'égout, chargée de vibrions cholériques, et qui infecte un immeuble, alors que l'immeuble voisin, dont le puits est étanche, est respecté. Ailleurs, c'est un quartier qui est infecté par l'eau de *rivière*, captée en un point souillé de son parcours, alors que les autres quartiers restent indemnes.

Dans les pays chauds, comme en Europe, c'est à la transmission hydrique que l'on peut rapporter le plus grand nombre des cas de choléra au cours des épidémies.

La recherche du vibrion cholérique dans l'eau est difficile, en raison des vibrions paracholériques qui ne sont pas très rares.

f) *Lait.* — Il peut, dans des conditions diverses, contribuer à la transmission de la maladie, contaminé par les mains qui le manipulent, par l'eau qui sert au lavage des récipients ou par les pratiques du mouillage.

g) Porteurs de germes. — Le choléra peut apparaître dans des localités, sans qu'il soit possible d'invoquer la transmission directe par les causes énumérées ci-dessus, ni la transmission indirecte par l'absorption d'une eau contaminée, prise en nature ou mélangée à des aliments ou des boissons. C'est que l'homme sain peut transporter le choléra; des individus, bien portants en apparence, peuvent avoir, dans leur tube digestif, des vibrions cholériques virulents. Le fait, signalé par Klein, a été confirmé par Rumpf et Gaffky et par tous les observateurs qui se sont occupés de la question.

En réalité, la persistance du vibrion n'est, en général, pas très longue; cependant, elle peut atteindre dans certains cas trente à quarante jours.

Ce *microbisme latent* a la plus haute importance. Chantemesse et Borel ont particulièrement attiré l'attention sur ce fait, qui permet d'interpréter l'apparition du choléra sur un bateau, *trente jours* après le départ, sans cas antérieur. Dans l'épidémie de 1902, le choléra a éclaté à La Mecque, parmi les pèlerins qui étaient restés indemnes pendant les *trente jours* qu'avait duré la traversée. La pratique du « tout à la mer », de rigueur sur les bateaux, explique le silence du bacille en cours de route.

7° ***Prophylaxie.*** — *a)* **Prophylaxie individuelle et générale.** — Elle comprend : 1° le *diagnostic bactériologique hâtif*; un certain nombre de laboratoires sont outillés spécialement pour ce diagnostic et officiellement désignés; on doit leur envoyer *rapidement* des échantillons de tous les cas suspects. La prophylaxie hâtive est seule efficace;

2° la *déclaration obligatoire.* En France, le choléra est une maladie à déclaration obligatoire (décret du 10 février 1903, p. 580). L'obligation de la déclaration a été étendue par le décret du 28 août 1909, au chef de famille ou logeur et à « tout cas de maladie *soupçonnée* d'être le choléra »;

3° l'*isolement absolu* (comprenant même une moustiquaire pour empêcher les mouches de venir au contact du malade ou à celui des objets qu'il aura touchés);

4° la *désinfection*, aussi rapide que possible, des déjections et de tout ce qui aura été exposé à la moindre souillure (récipients, linges, etc.), y compris les vêtements et les mains des personnes approchant le malade (désinfection en cours de maladie);

5° la *vaccination préventive.* Découverte par Ferran, préconisée

par Ferran, Haffkine, etc., elle est entrée maintenant dans la pratique courante. Les méthodes de ces deux auteurs sont basées sur l'emploi comme vaccin, de vibrions vivants, dont l'injection développe dans le sang la formation d'anticorps cholériques, susceptibles de s'opposer à l'action pathogène du vibrion introduit dans l'organisme. De 1893 à 1895, dans l'Inde, Haffkine vaccina 42 197 personnes et la mortalité a été diminuée de 72 p. 100.

Pendant la guerre de 1914-1918, tous les contingents destinés aux armées d'Orient ont été vaccinés avec un vaccin chauffé, provenant de l'Institut Pasteur de Paris. Les hommes recevaient deux injections de 1 centimètre cube et 2 centimètres cubes à sept jours d'intervalle. Il n'y a pas eu d'épidémie de choléra dans nos corps expéditionnaires.

En Russie, la morbidité et la mortalité ont été de 50 p. 100 moins élevées chez les vaccinés.

En Roumanie, merveilleux résultats du vaccin (Cantacuzène).

On voit, par exemple, le choléra ne toucher, dans un régiment, que les hommes non vaccinés; ou bien une épidémie de prisonniers, à Galatz, être arrêtée net par la vaccination. De même, à Corfou, l'armée serbe refugiée est vaccinée : l'épidémie est arrêtée en quelques jours (Vaudremer);

6° la *surveillance des porteurs de germes*. Toutes les personnes ayant été en contact avec les malades doivent être examinées, et les porteurs de bacilles doivent être isolés et surveillés, jusqu'à disparition complète du vibrion cholérique de leurs selles.

7° la *surveillance de l'alimentation*, qui fera l'objet de règles particulières : l'*eau* sera consommée *bouillie*, tous les aliments suspects seront *cuits* et conservés sous toile métallique, jusqu'à leur consommation. Ceux qui ne peuvent être consommés que crus seront proscrits. Tous les moyens de destruction des mouches seront mis en œuvre;

8° les *mesures d'hygiène urbaine* : protection des eaux de boisson, désinfection des vidanges, collectées en fosse fixe ou en tinette, organisation d'un bon système d'égouts, avec épuration biologique.

b) **Prophylaxie nationale.** — La défense aux frontières est exposée chapitre LXIX, page 821.

c) **Prophylaxie internationale.** — Voir chapitre LXX, page 823.

CHAPITRE LXV

PESTE

L'histoire de la peste présente un intérêt capital. La peste fut la plus meurtrière des maladies; elle parut s'éteindre; elle a réapparu ces dernières années. Elle a permis la découverte du rôle propagateur de certains animaux et insectes.

1° ***Particularités. Gravité.*** — Incubation courte : un à trois jours (trois jours maximum). Trois formes : 1° *bubonique* : la plus fréquente et la plus bénigne. Le bubon siège à la base de la région inoculée; mortalité, 70 p. 100. Convalescence longue. Séquelles fréquentes; 2° *pneumonique* : très grave; mortalité 99 à 100 p. 100. En général primitive, succède quelquefois à la forme bubonique; 3° *septicémique* : foudroyante, parfois hémorragique (peste noire du XIVe siècle). Il est probable que, pendant les épidémies, un assez grand nombre de cas bénins passent inaperçus (cas frustes). Toutes les gammes de gravité existent donc.

L'emploi curatif du sérum antipesteux diminue considérablement la mortalité par la maladie. Pendant l'épidémie de Paris, en 1920, il y eut 44 cas non traités avec 32 morts (80 p. 100) et 52 cas traités avec 2 morts (3,9 p. 100).

2° ***Épidémies.*** — Depuis l'antiquité la plus reculée jusqu'à nos jours, aucune maladie n'a décimé l'humanité d'une aussi épouvantable façon; il n'en est aucune dont les attaques aient été aussi brusques et aussi foudroyantes. A plusieurs époques, les survivants ont pu se demander s'ils n'assistaient pas à l'extinction définitive du genre humain, et l'esprit populaire fut frappé d'une invincible épouvante. Les foules furent prises d'un état de vertige, de folie, de cruel égoïsme, qui engendra les superstitions les plus invraisemblables,

les crimes les plus atroces. L'histoire de la peste constitue le plus poignant des drames.

La première épidémie, dont l'histoire ait gardé le souvenir, est relatée dans l'*Exode*. Thucydide a bien décrit la peste d'Ahènes cent ans avant Jésus-Christ, c'est la peste d'Ephèse. Au VIe siècle, la peste de Justinien est racontée par Procope; il y avait jusqu'à 10 000 décès par jour à Constantinople.

Au XIVe siècle, survient l'épidémie la plus effroyable qui ait jamais ravagé la surface du globe; c'était la *mort noire*, nom dû probablement à la fréquence des complications hémorragiques. La peste gagna l'Europe par la Perse et se répandit dans le monde presque entier. En trois ans, l'Europe perdit la moitié de ses habitants (23 millions de décès); l'Asie eut encore plus de victimes. De cette époque, datent les nombreuses descriptions littéraires et les innombrables œuvres d'art inspirées par le fléau. On croyait à la fin du monde. Des personnes vivantes furent enterrées; on vit des mères manger leurs enfants; les Juifs, accusés d'être les semeurs de peste, furent brûlés par milliers. Une véritable armée, les frères de la Croix, parcourut l'Europe, en 1349, commettant des actes inouïs de brigandage. Le pape Clément V fut obligé de publier un bref, déclarant les Juifs innocents de la propagation de la peste. La période intense de l'épidémie dura deux à trois ans; mais la peste resta endémique, en Europe, pendant cinquante ou soixante ans.

Elle fit de nombreux retours offensifs en Europe au XVIIe siècle; en 1665, Londres perd 70 000 habitants. A la fin du XVIIe siècle, la peste abandonna l'Europe et la Méditerranée.

Au début du XVIIIe siècle, elle est presque oubliée. En 1709, éclate la peste de Marseille, qui gagna toute la Provence et dura deux ans; ce fut une épidémie localisée quoique meurtrière. A la fin du XVIIIe siècle, la peste sévissait encore en Orient; l'armée de Bonaparte, perdit, de ce fait, 2 000 hommes en Égypte.

Certaines cités (Lyon), que respectèrent, au contraire, les épidémies cholériques, furent particulièrement visitées par la peste.

A partir de 1844, la peste abandonne le bassin de la Méditerranée, et même l'Égypte. En 1850, *elle est rayée des programmes médicaux, comme n'appartenant plus qu'à l'histoire de la Médecine*. De petites incursions, qui n'attirèrent pas l'attention, eurent cependant lieu, en 1858, en Cyrénaïque, en 1874, en Arabie : le diagnostic ne fut pas fait.

L'étonnement fut grand lorsque la peste refit une soudaine apparition à Canton, en 1894. On compta 100 000 victimes à Canton, plus

de 1 000 morts par semaine à Bombay; l'Inde entière fut ravagée. Depuis cette époque, la peste n'a jamais cessé de faire des victimes dans le monde entier, et notamment dans le bassin de la Mediterranée (fig. 186).

En réalité, *la peste n'avait jamais disparu*, elle s'était cantonnée dans ses régions d'origine, dans les contrées où elle est endémique, c'est-à-dire les hauts plateaux de l'Himalaya, le Turkestan, la Corée, le



Fig. 186. — Foyers de peste en 1909.

Yunnam, le lac Baïkal, l'Ouganda (Afrique); pendant un demi-siècle, ces foyers endémiques n'avaient pas donné lieu à des épidémies.

En 1910, une épidémie massive, mais courte, de peste pneumonique a ravagé la Mandchourie. On revécut l'histoire du moyen âge : épouvante, superstitions, injustices, dévouements.

Mais depuis le début du XXe siècle, la peste paraît avoir perdu, en Europe, sa puissance de diffusion. A Oporto, en 1899, l'ancien fléau qui faisait tant de victimes, ne cause que 300 cas et 100 décès. Ultérieurement, la peste « effleure à peine et s'efface promptement ». (Ricardo Jorge). En 1920, l'épidémie de Paris ne cause que 96 cas, celle de Marseille 51.

Cependant, *hors d'Europe*, la peste a gardé sa faculté d'expansion rapide d'autrefois, telle l'épidémie de Mongolie, en 1928, et celle de Settat au Maroc, en 1929-1930, qui firent de nombreuses victimes.

3° **Agent pathogène.** — Le microbe de la peste a été découvert par Yersin, à Hong-Kong, en 1894. C'est un coccobacille, qui présente une grande variabilité morphologique, avec fréquemment des formes d'involution dans les tissus.

Il siège en culture pure dans les phlyctènes ou vésicules, qui, en raison de leur teinte noirâtre ont reçu la dénomination de « *charbons* »; ces phlyctènes sont, en effet, la première localisation du bacille au niveau de la peau, à la suite des piqûres des insectes cuticoles. Mais son siège pour ainsi dire électif est le *bubon*. Les frottis, les coupes de ces bubons inguinaux, cervicaux, axillaires, etc., le montrent en quantité parfois énorme par le seul examen direct (fig. 187). Dans la forme septicémique, le bacille est décelable dans le *sang*. A la faveur des lésions vasculaires des hémorragies qui se produisent au niveau du rein, il passe dans l'*urine*. Dans la peste pneumonique, les *crachats* contiennent le bacille de Yersin en abondance colossale. Le simple aspect d'une préparation explique, en raison du nombre des germes spécifiques, la puissance de contagion des sujets atteints de cette localisation. Les troubles digestifs ne sont pas rares dans la peste : le bacille se rencontre fréquemment dans les *matières fécales*. Il passe dans l'intestin à la faveur de l'état septicémique ou bien il pénètre à la faveur des crachats déglutis.

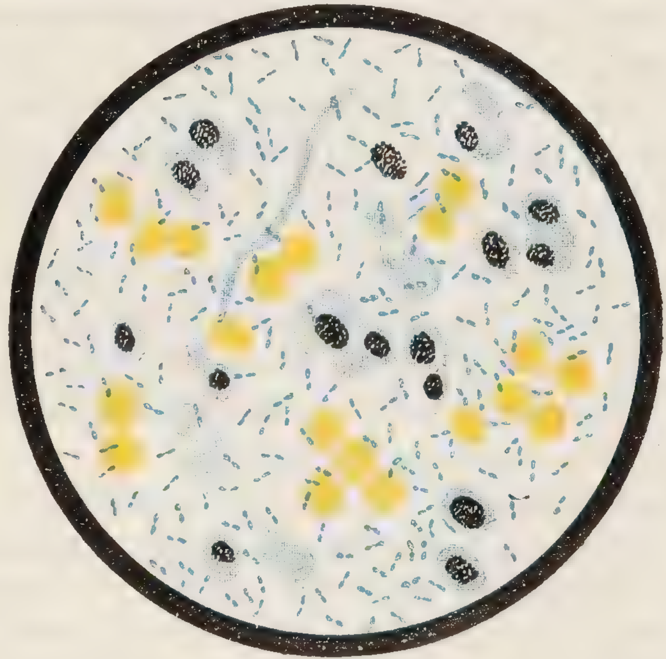


Fig. 187. — Frottis de pus de bubon pesteux, coloré au bleu de méthylène dilué (d'après Kolle et Hetch.)

Le bacille pesteux persiste dans ces localisations pendant toute la période d'état. Pendant la convalescence, il disparaît du bubon qui a suppuré et s'est ouvert. Chez les convalescents de peste pulmonaire, Gotschild l'a vu persister quarante-huit heures après la convalescence.

Le microbe de Yersin ne se conserve pas plus d'un jour ou deux dans les objets desséchés ou sur le sol sec. Par contre, il peut subsister pendant un mois dans les cadavres enfouis, pendant vingt jours

dans l'eau, quarante-sept jours dans l'eau de mer, trente-six jours dans le lait, etc. On voit qu'il est, en réalité, assez fragile et périt rapidement dans le milieu extérieur.

4° **Diagnostic bactériologique.** — A) Chez le malade. — a) *Peste bubonique* : La *ponction du ganglion* permettra de recueillir quelques gouttes de sérosité qui serviront simultanément aux recherches suivantes : *examen direct, culture, inoculation à la souris blanche* (mort en 2 à 4 jours, gros ganglion de la région inoculée, rate volumineuse, bacilles de Yersin sur frottis de rate).

Quand le ganglion suppure, l'examen bactériologique est négatif. Le bacille de Yersin est remplacé par les microbes pyogènes.

La *séro-agglutination*, quoique inconstante, peut permettre un diagnostic rétrospectif.

La *réaction de fixation de complément*, souvent positive dans les premiers jours de la maladie, n'est pas influencée par la sérothérapie antipesteuse.

b) *Pneumonie pesteuse* : examen direct de crachats, ensemencement (culture au-dessous de + 20°), inoculation au cobaye ou au rat, jamais à la souris (à cause du pneumocoque).

c) *Septicémie pesteuse* : hémoculture.

B) Sur le cadavre. — Frottis du ganglion et de la rate qui révéleront l'existence de nombreux bacilles de Yersin. Si le cadavre est putréfié, il faut frotter la pulpe de rate sur la peau fraîchement rasée d'un cobaye ou d'un rat (on évitera ainsi les septicémies).

5° **Réservoirs de virus.** — La peste est avant tout une maladie des *rongeurs*, du *rat*, en particulier. Les épidémies de peste humaine sont précédées d'épidémies sur les rats. Inconsciemment, cette observation avait été faite depuis longtemps. Dans le Yunnam, la peste s'appelait la maladie des rats. Dans un tableau de Nicolas Poussin, représentant un épisode d'épidémie de peste, on peut voir, au premier plan, de nombreux cadavres de rats.

La peste du rat présente une forme septicémique.

Les deux espèces principales de rats reconnus pestifères, sont l'*Epimys rattus* (rat noir ou rat de maisons) et l'*Epimys norvegicus* (rat brun, rat d'égout, surmulot). Elles constituent le *duumvirat de la peste* (Ricardo Jorge). Ce sont les agents de la *peste pandémique*.

Le rat noir, originaire de l'Asie occidentale, aurait émigré en Europe à l'époque des Croisades. Le surmulot (plus gros, plus vorace, à pattes palmées), originaire de l'Asie centrale, est arrivé en Europe seulement au début du XVIIIe siècle. Il aurait fait disparaître en grande partie son congénère et acquis la suprématie en Europe, en Algérie,

en Tunisie, en Afrique occidentale. Par contre, en Égypte, aux Indes, en Australie, l'*Epimys rattus* (rat noir) aurait conservé sa supériorité numérique.

La souris (Mus musculatus) peut prendre spontanément la peste, mais moins fréquemment que le rat.

Ricardo Jorge appelle *peste salvatique*, celle qui s'observe sous forme de foyers, dans différentes régions du globe et due à des rongeurs sauvages des régions désertiques. C'est ainsi qu'on a signalé la *gerbille* (tatera lobengulœ) dans le foyer de l'Afrique du Sud, le *spermophile* (Citellus) en Russie, l'écureuil terrestre (citellus Becheyi), dans le foyer de Californie. Le *tarbagan* ou marmotte d'Asie (*Arctomys bobac*) est très répandu dans la province transbaïkalienne, la Mongolie, la Mandchourie, le Thibet. Dès 1867, on l'a accusé de propager la peste à l'homme et particulièrement aux chasseurs qui se nourrissent de sa chair et le dépouillent pour en vendre la fourrure. L'épidémie de peste pneumonique humaine de 1910-1911, en Mandchourie, qui a fait plus de 40 000 victimes a trouvé son origine dans la peste des tarbagans.

On a signalé qu'en temps d'épidémie, l'infection pesteuse peut atteindre de *grands animaux* : bœuf, mouton, porc, chameau, même les oiseaux de basse-cour.

6° ***Transmission à l'homme.*** — Nous devons envisager séparément la forme bubonique et la forme pneumonique.

a) **Peste bubonique.** — Cette forme est sous la dépendance de la maladie chez le rat ou les rongeurs. La transmission d'un rat à à l'autre et du rat à l'homme se fait par l'intermédiaire d'ectoparasites, dont les plus importants de beaucoup, sont les *puces*. La découverte de ce mode de transmission par Simond, en 1898, éclaira toute l'histoire de la peste.

Trois espèces doivent retenir l'attention :

1° *Xenopsylla cheopis*, puce d'*Epimys rattus*, qui se rapproche beaucoup de celle de l'homme. C'est l'espèce la mieux appropriée à la transmission, du fait de sa constitution anatomique (blocage du proventricule) et le principal agent pestifère.

2° *Ceratophyllus fasciatus*, puce d'*Epimys norvegicus*, qui a beaucoup moins de tendances à piquer l'homme.

3° *Pulex irritans*, hôte habituel de l'homme sous tous les climats.

Il n'existe cependant pas de spécificité absolue. A défaut de son hôte

habituel, la puce se contente d'un hôte accidentel. On a retrouvé le bacille de Yersin chez *Pulex canis*, *felis*, etc. Ainsi s'expliquent les relations réciproques entre les épizooties et les épidémies.

Les *punaises* (*cimex lectularius*) peuvent aussi transmettre la peste.

La puce pique le rat et puise dans son sang le bacille pesteux. Elle abandonne le rat quand il meurt et pique alors un autre rat ou l'homme. Le bacille pullule dans le tube digestif de la puce. Il y persiste environ deux semaines. La puce infectée n'inocule pas directement le germe spécifique, au moyen de son aiguillon; pendant qu'elle suce le sang, elle dépose ses déjections qui véhiculent le bacille et infecte la petite plaie (Verjbitski, Martin et Bacot, etc.).

b) **Peste pneumonique.** — La contagion directe est la règle dans cette forme de la peste. Dès le début de l'affection jusqu'à la fin et peut-être au-delà, dans les très rares cas qui guérissent, le bacille de Yersin est expulsé par les crachats, les gouttelettes de Flügge, au moment de la toux ou de la simple parole. *La puissance de contagion est considérable* et explique l'énorme puissance de diffusion de la peste au cours des épidémies du moyen âge, quand la forme pneumonique venait secondairement se superposer à la forme bubonique.

L'épidémie de Mandchourie de 1910-1911, qui fut très meurtrière revêtit d'emblée la forme pneumonique chez les coolis chinois qui baguettaient des peaux de tabargans infectés.

Il convient d'attirer l'attention sur le *danger de la veillée des morts*. Pendant l'épisode de la peste de Paris, en 1920, dans une famille, les deux premiers morts ont contagionné successivement dix-huit personnes de leur famille ou de leur entourage.

7° ***Prophylaxie.*** — On verra ailleurs (voir *Prophylaxie internationale*) quelles sont les *mesures internationales* dirigées contre la peste.

La base de la prophylaxie est la *destruction des rats*. On a vu comment cette destruction peut s'opérer, notamment sur les navires, par l'acide sulfureux. Les rats gagnent facilement le quai de débarquement en courant le long des cordages, ce qui exige des précautions spéciales. Partout, dans les cités comme dans les champs, il faut déclarer la guerre aux rats, animaux très dangereux. (Voir p. 619 les moyens de lutte contre les rats.)

Dès qu'on constate une épidémie sur les rats, c'est-à-dire dès qu'on

trouve un certain nombre de cadavres de rats morts en pleine lumière, il faut craindre une épidémie de peste.

Les premiers cas devront être soigneusement diagnostiqués par les méthodes bactériologiques, afin que des mesures sévères soient immédiatement prises.

Les personnes atteintes de peste seront *isolées* dans un hôpital de contagieux. Celles qui sont atteintes de peste bubonique sont peu dangereuses pour l'homme. On fera néanmoins le possible pour que les puces et les punaises n'existent pas autour du malade. Les cadavres seront soigneusement placés dans des récipients étanches, pour éviter la contamination des animaux et des insectes; on devrait les incinérer.

Quant aux formes pneumoniques, elles sont extrêmement contagieuses pour l'homme; les médecins et infirmiers courent un très grand danger à soigner ces malades. C'est sur la *destruction des crachats* qu'il faudra porter les efforts.

On prendra les plus grandes précautions dans les *laboratoires* où l'on expérimente le bacille de Yersin. Nombreuses sont les victimes de la science qui ont ainsi pris la peste dans les laboratoires, surtout par l'intermédiaire des animaux inoculés.

Les mesures de *désinfection* (linges, locaux, etc.) seront très sévères, surtout pour la peste pneumonique. Néanmoins, on a vu plus haut que le bacille de la peste est assez fragile, et meurt assez vite spontanément.

La *déclaration* et la *désinfection* sont obligatoires (loi de 1902, p. 580)

Le *sérum de Yersin* est préventif. Il est donc indiqué d'inoculer, à l'hopital, sur les navires, etc., les infirmiers et toutes les personnes qui approchent les pesteux (20 cm^3). Mais si l'immunité conférée est immédiate, elle disparaît après huit à dix jours.

La *vaccination antipesteuse* a été appliquée pour la première fois aux Indes par Haffkine. On a utilisé des vaccins de diverses natures (cultures chauffées, extraits microbiens, exsudats chauffés, etc.). Le plus utilisé, en France, est le vaccin antipesteux de l'Institut Pasteur (Dujardin-Baumetz) constitué par une émulsion de bacilles de Yersin, tués par un chauffage à + 70 degrés. Dans les pays tempérés, on peut se contenter d'une seule injection (2 cm^3 pour les adolescents et les adultes). Dans les pays tropicaux, quand l'épidémie sévit de façon presque ininterrompue, il faut pratiquer trois injections (2 cm^3 et 4 cm^3). L'immunité dure environ cinq mois.

Récemment, aux vaccins tués ont été substitués des vaccins

vivants. Girard et Robic, à Madagascar, Otten à Java, ont utilisé des souches de bacilles, ayant un pouvoir antigène élevé et atténuées par des repiquages sur gélose, pendant plusieurs années. Cette nouvelle méthode, appliquée depuis 1933, dans les deux îles, s'est montrée sans danger et très efficace et avait réduit, au bout de cinq ans (1938), la mortalité pesteuse des quatre cinquièmes.

CHAPITRE LXVI

LA FIÈVRE JAUNE

La fièvre jaune est le grand fléau américain. Elle causait une mortalité considérable dans l'Amérique centrale (elle fut la cause

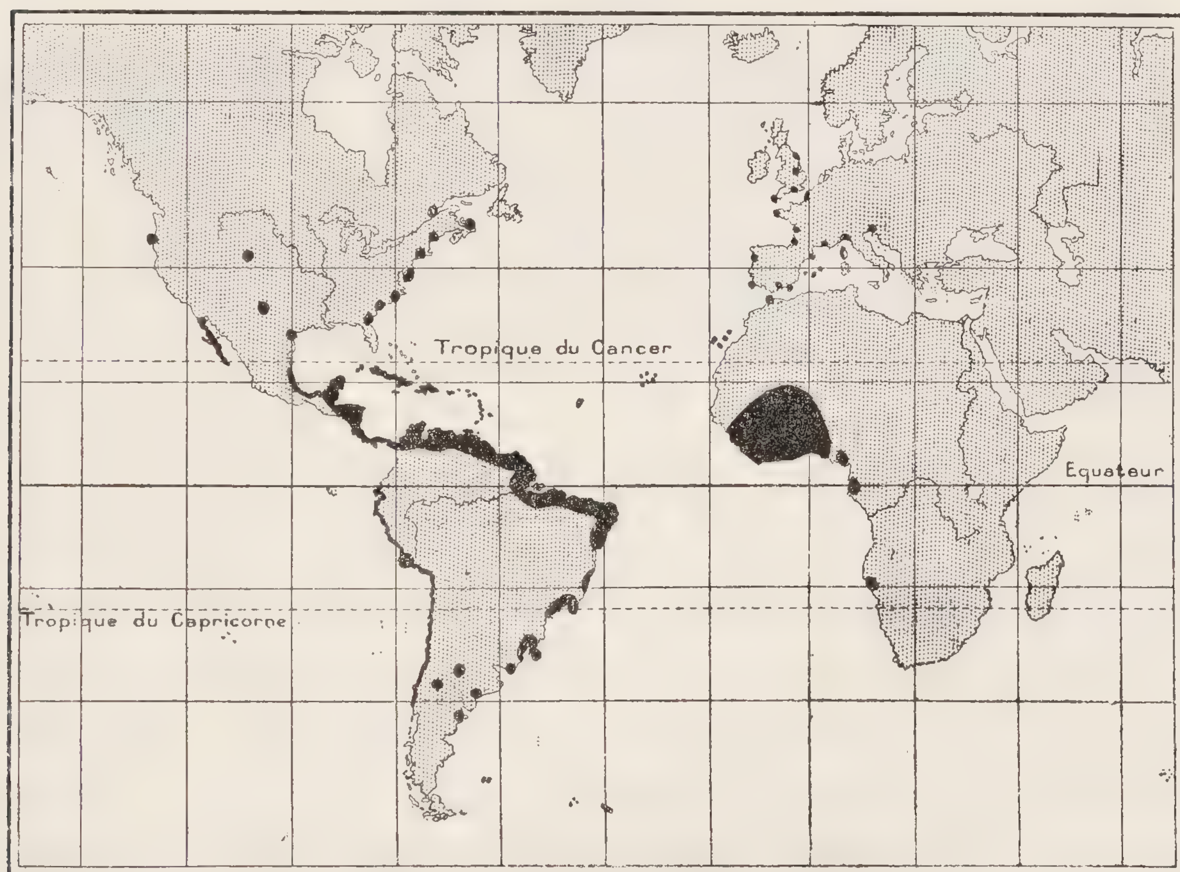


Fig. 188. — Foyers de fièvre jaune.

principale de l'échec du percement du canal de Panama par les Français), aux Antilles et dans le nord de l'Amérique du Sud.

1° ***Distribution géographique.*** — De toutes les grandes maladies épidémiques, la fièvre jaune offre l'extension géographique

la plus restreinte. Originaire des *Antilles* (Cuba, Saint-Domingue, Porto-Rico, Guadeloupe, Martinique) et de la côte orientale du *Mexique*, où elle existe en permanence, la fièvre jaune s'est étalée sur le littoral de l'*Amérique du Sud*, au *Brésil* où elle a fini par se fixer aussi. Ses incursions en *Afrique* ont engendré un foyer persistant dans la région du Soudan, comprise entre la Côte d'Or, la Côte d'Ivoire, le Sénégal et le Haut-Niger. En *Europe*, sa pénétration n'a guère dépassé l'Espagne, où elle provoqua des épidémies très sévères de 1730 à 1880. En *France*, deux épidémies de fièvre jaune ont frappé le port de Saint-Nazaire en 1861 et en 1908, mais elles s'éteignirent rapidement (fig. 188).

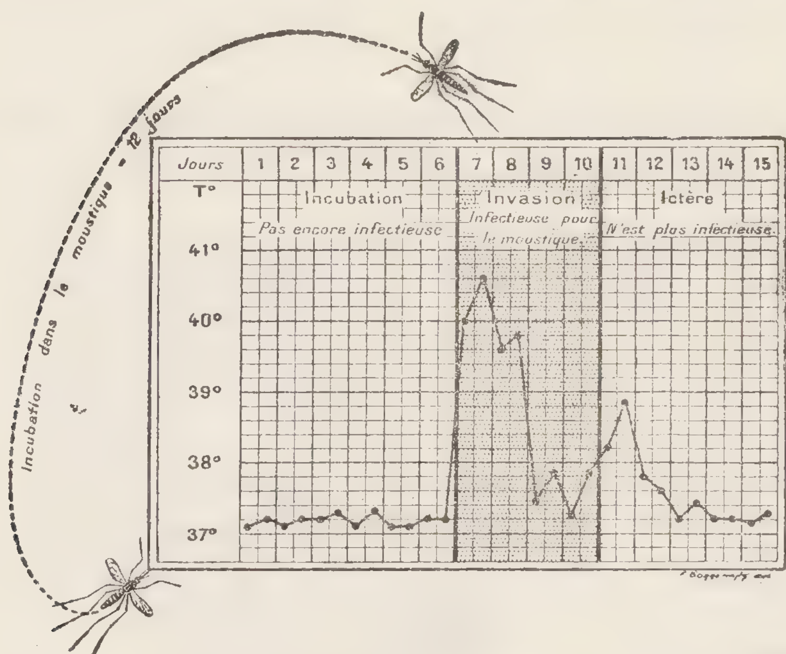


Fig. 189. — Schéma du mode d'infection de la fièvre jaune.

2° **Formes. Gravité.** — Légère, la fièvre jaune ne se distingue pas d'une fièvre quelconque, d'un accès de paludisme compliqué d'un embarras gastrique. Quelquefois, elle se manifeste comme une simple indisposition, un insignifiant malaise qui attire à peine l'attention du malade. L'infection peut être tellement bénigne qu'elle peut aller jusqu'à la *forme inapparente* (Theiler, Marchoux).

Signalons aussi les atteintes ultra-bénignes de l'enfance; les enfants de moins de six mois sont de véritables *réservoirs de virus*; ce qui explique l'endémicité.

Tout autre est la *forme grave*. Après une période silencieuse d'incubation de six jours, en moyenne, le malade est pris d'un brusque frisson, accompagné d'une élévation fébrile, atteignant 39°,5, rarement plus (fig. 189). La température diminue, dès le lendemain, elle n'atteint plus que 38 degrés ou 37°5, mais elle remonte vite à 39 degrés et même 40 degrés, et s'y maintient jusqu'à la fin du troisième jour. Pendant ce temps, le malade ressent, dans la région dorso-lombaire, des douleurs profondes, qui ont valu à la maladie le nom de *coup de barre*, qu'elle a porté longtemps. Les douleurs s'irradient dans les membres inférieurs, le long du nerf sciatique. La céphalalgie est parfois intense. Vomissements alimentaires puis bilieux. Albumine dans les urines.

A la fin du troisième jour, les malades éprouvent une sensation d'amélio-

ration, qui est parfois le prélude de la guérison. Pour d'autres, ce soulagement momentané est un signe prémonitoire des accidents graves de la deuxième période. Le malade tombe dans un abattement profond. Les gencives et la langue deviennent saignantes. Il se produit d'abondants épistaxis. Les vomissements renferment du sang, en partie digéré, donnant aux matières cette coloration noire qui a valu à la maladie son nom de *vomito negro*. On observe également du *melœna*. L'abdomen est douloureux. Les urines sont de plus en plus albumineuses. Le malade présente une teinte plus ou moins ictérique (*fièvre jaune*). La température, à partir du quatrième jour, commence à descendre lentement chez les personnes qui doivent guérir, tombe souvent brusquement, dans les cas graves, jusqu'au-dessous de la normale. Elle se maintient, entre 35 et 36 degrés, jusqu'à la mort, qui ne tarde guère. Le dénouement est loin d'être toujours fatal. La guérison peut survenir au cours de la deuxième période, même après les accidents apparemment les plus graves. La mortalité, suivant les pays, et les épidémies, varie de 10 à 100 p. 100.

Pour établir une prophylaxie d'urgence, il est nécessaire d'établir un *diagnostic précoce*. Il sera basé surtout sur la recherche négative d'hématozoaire dans le sang et la présence dans l'urine, d'albumine dont la quantité augmente considérablement d'heure en heure.

Quelques chiffres montreront la *gravité* du fléau. Au Sénégal, pendant six mois de 1900, *toute* la population blanche a été atteinte, avec 25 p. 100 de décès. A Buenos-Ayres, en 1871, un quart de la population mourut. A Cadix, de 1730 à 1830, on a noté plus de 80 000 décès. Barcelone, en 1821, perdit 20 000 habitants; Lisbonne, en 1857, eut 7 000 décès. La Havane était infestée et presque inhabitable avant la conquête américaine. Les travaux du canal de Panama n'auraient pu être continués si la fièvre jaune n'avait été victorieusement combattue par les Américains.

3° **Allure des épidémies.** — La fièvre jaune sévit toute l'année mais présente, dans certaines circonstances, des explosions très particulières. C'est pendant la saison chaude qu'on les observe, avec apaisement pendant la saison froide.

En Afrique occidentale française, la seule de nos colonies qui soit touchée par la fièvre jaune, la maladie sévissait sous forme d'épidémies plus ou moins massives, restant strictement localisées. Mais en 1927, il s'est produit un changement brusque. La maladie se mit à sévir par cas isolés ou par petits foyers très distants les uns des autres, sans interdépendance manifeste. On n'avait jamais vu pareille dispersion. En 1931, il se produisit 40 cas (33 décès) répartis

en Côte d'Ivoire, Haute Volta, Soudan, Sénégal, Niger, Mauritanie, Togo, par unités ou groupes de quelques unités. Il en fut de même en 1932 pour les 42 cas (37 décès), en 1933, pour les 24 cas (24 décès), observés, etc. Cette nouvelle forme épidémiologique est ainsi caractérisée par une faible morbidité, la grande dispersion des cas, mais une mortalité effroyable, pouvant atteindre 100 p. 100.

4o ***Agent pathogène.*** — Noguchi avait cru trouver, en 1919, l'agent pathogène qu'il dénomma *spirochœta icteroïde.* En 1928, Mathis, d'une part, à Dakar, Pettit et Stefanopoulo, d'autre part, démontrèrent que le savant japonais avait fait une confusion avec la spirochétose ictéro-hémorragique (voir p. 650).

Il s'agit d'un virus filtrant, dit *virus amaril.* Beuwkes, Stokes réussirent, en inoculant du sang de malades à des *singes* d'Asie (où la fièvre jaune n'a jamais été signalée), à reproduire la maladie avec ses symptômes et ses lésions caractéristiques.

Max Theiler réussit à inoculer le virus à la *souris.* Si l'on utilise la voie intracérébrale, le virus se transforme dans le cerveau de cet animal et ne tue plus le singe. Ce virus neurotrope de la souris, est, de plus, capable de conférer l'immunité à ce dernier animal. Ces découvertes furent le point de départ de la vaccination contre la fièvre jaune (voir p. 798).

5o ***Période de contagiosité de la fièvre jaune.*** — Le virus amaril n'existe dans le sang des malades que pendant la période d'invasion, les trois premiers jours de la maladie, la *phase rouge* ou inflammatoire. C'est uniquement pendant cette période, où le sang est infectieux que peut intervenir l'agent transmetteur de la maladie (voir fig. 189).

6o ***Transmission par « Ædes Egypti ».*** — La fièvre jaune est transmise par la piqûre d'une espèce particulière de moustique, *Ædes Egypti*, appelée autrefois *Stegomya fasciata* ou *calopus*, qui prélève le virus dans le sang d'un malade, et l'inocule, par piqûre, à un sujet sain (Finlay dès 1881). La fièvre jaune n'est jamais transmise par les déjections des malades ou par d'autres modes de contagion (Reed, Carrol et Agramonte).

L'*Ædes Egypti* est un cousin dont l'abdomen et les pattes sont formés d'anneaux alternativement noirs et blancs. Il est caractérisé surtout par les zébrures blanches du thorax et de la tête, qui

dessinent très élégamment une lyre à deux cordes dont la base serait tournée du côté de la tête (fig. 190).

L'*Ædes* s'infecte en piquant un malade au premier, deuxième ou troisième jour de la maladie (le virus a disparu du sang dès le quatrième jour). Il faut ensuite un délai de *douze jours* pour qu'il devienne infectant. Ces faits ont été établis par l'expérimentation (Reed, Carrol et Agramonte) (fig. 189).



Fig. 190. — *Ædes Egypti*, (d'après Manson).

La biologie de ces moustiques nous donne la clef d'un grand nombre de faits intéressant la propagation de la maladie.

La température la plus favorable pour *Ædes* se trouve entre + 25 degrés et + 30 degrés, ce qui explique que la fièvre jaune soit endémique entre les isothermes de + 25 degrés. Il est très sensible aux variations de température. Au-dessous de + 20 degrés, il ne peut plus se développer et au-dessous de + 15 degrés, il devient même incapable de voler et de s'alimenter. C'est ce qui explique le peu de gravité des épidémies dans la zone comprise entre les isothermes + 20 degrés et + 15 degrés et l'impossibilité d'une véritable épidémie au-delà des isothermes + 15 degrés.

Ces moustiques pullulent *en été* et *en automne*, ce qui explique les recrudescences estivo-automnales et l'apaisement hivernal des épidémies.

Ils sont de *très mauvais voiliers* et se déplacent difficilement en hauteur; c'est ainsi que les habitants de Rio-de-Janeiro et les étrangers eux-mêmes, peuvent passer dans cette ville, à travers une épidémie de fièvre jaune, à la condition d'aller passer la nuit à Pétropolis, ville située à 800 mètres d'altitude. Jamais les individus, ayant contracté la fièvre à Rio et arrivés en période d'incubation à Petropolis n'ont provoqué l'apparition de la maladie. Les *Ædes* ne peuvent s'élever à cette altitude.

L'ingestion de *sang vivant* est indispensable au *moustique femelle* pour le développement de ses œufs. D'où son acharnement à piquer l'homme. Tandis que les autres culicides meurent, en général dans les huit jours après la première piqûre et peu après leur ponte, incapables de piquer à nouveau, l'*Ædes* vit de vingt à trente jours, pouvant fournir plusieurs pontes et gardant son pouvoir infectant toute sa vie. Il ne transmet pas l'infection à ses œufs.

Le moustique femelle pique *après le coucher du soleil*, d'où la nécessité, comme pour le paludisme, de prendre des précautions à partir de ce moment de la journée. La fièvre jaune ne se contracte pas le jour.

Les *Ædes* vivent dans les *eaux malpropres*. Ce sont donc des moustiques citadins. La fièvre jaune est surtout une maladie des villes. Privés d'eau, ils meurent au bout de cinq à six jours.

7° **Fièvre jaune de brousse.** — Beuwkes a démontré que l'inoculation du virus qui tue la souris, devient inoffensive, lorsqu'on injecte en même temps du sérum d'un individu qui a subi, même depuis quelques années, les atteintes de la maladie, sous la forme sévère ou même inapparente.

Ce *procédé de Beuwkes* ou *test de séro-protection* a permis de découvrir des *zones silencieuses* où la fièvre jaune existait sans que sa présence ait été signalée parce que les cas n'étaient pas reconnus. C'est surtout chez les *noirs*, qui passaient pour jouir d'une certaine immunité, que l'on découvrit ainsi de nombreux cas insoupçonnés. Les prospections effectuées en Afrique occidentale française (Stefanopoulo) ont décelé 22 p. 100 de cas positifs au Niger, 30 p. 100 au Dahomey. En Afrique occidentale britannique, la proportion a été de 25 p. 100, etc.

La preuve, tirée du test de séro-protection a été confirmée par Soper (1934), au moyen des indications tirées de l'examen du foie (échantillon prélevé au viscérotome).

On a pu mettre ainsi en évidence l'existence d'une fièvre jaune rurale, endémique, parfois endémo-épidémique, en l'absence d'*Ædes Egypti*, désignée par les Américains sous le nom de *fièvre jaune de brousse*. Le virus se comporte comme le virus épidémique des villes, au point de vue de l'inoculation au singe et de l'action protectrice du sérum des individus, guéris de fièvre jaune.

Les moustiques du genre Haomagogus (qui ne se trouvent pas dans les villes) attaquent l'homme et peuvent transmettre la fièvre jaune au singe. Ils sont très répandus dans certaines régions rurales où la fièvre jaune est endémique.

Le lien qui relie la *fièvre jaune de brousse endémique* et la *fièvre jaune endémique* des villes s'établirait par l'intermédiaire de l'homme, la possibilité de la transmission du virus de brousse par *Ædes Egypti* ayant été reconnue.

On cite des exemples de ce virus rural endémique se transformant en virus urbain épidémique par suite d'un changement d'insecte vecteur et des différences d'habitat et de genre de vie des deux moustiques.

8° **Prophylaxie.** — Déclaration et désinfection obligatoires (p. 580). Il est cependant inutile de se défendre contre l'homme (vomissements, etc.); il faut lutter contre le moustique. La lutte contre le moustique est identique à celle qui a été décrite à propos du paludisme (p. 722).

En outre, la meilleure façon de détruire les moustiques *infectés* est la suivante : avoir des équipes d'ouvriers grillageurs qui iront poser des grillages aux ouvertures de la chambre et de la maison où un malade a été signalé (déclaration très hâtive). En effet, les *Ædes*, pouvant s'être infectés, doivent être emprisonnés dans la chambre du malade, pour être détruits; il n'y a aucun inconvénient à les enfermer avec les personnes qui soignent le malade, puisqu'ils ne seront dangereux que douze jours après; avant cette époque le malade sera mort ou en voie de guérison, on pourra désinfecter la chambre et tuer les moustiques. La brièveté de la période infectante du malade et la longueur de l'incubation chez le moustique rendent cette pratique possible et très efficace.

La destruction des moustiques à l'état larvaire et l'emprisonnement des *Ædes* dans la chambre des malades ont permis aux Américains de faire disparaître la fièvre jaune de Cuba et de Panama. A la Havane (Cuba) la fièvre jaune causait en moyenne (1871-1900), 723 décès par an. La lutte commença en 1900; en 1901 : 6 décès; en 1902, la fièvre jaune avait disparu. A Panama, la disparition de la fièvre jaune a seule permis de terminer le canal. A Rio-de-Janeiro, on comptait 4 800 décès en 1894. En 1904 : 9 décès. Les années suivantes, la fièvre jaune avait pratiquement disparu; on ne signale plus que 2 décès en 1919 et un en 1921, les autres années ayant une mortalité absolument nulle.

Ces *magnifiques résultats* montrent combien la prophylaxie d'une infection est efficace lorsque l'étiologie est bien connue.

L'*Ædes Egypti* existe aux environs d'Alger; la rapidité de plus en plus grande des communications pourrait introduire la fièvre jaune en Algérie.

Les *Ædes*, privés d'eau, meurent en cinq ou six jours; ils ne peuvent donc vivre que dans la cale des navires : ils n'existeront jamais dans les malles ni dans les paquets. C'est la cale qu'il faut désinfecter.

La désinfection des objets souillés est inutile. On trouvera (p. 832) les mesures à prendre au point de vue international.

9° **Vaccination.** — Une méthode efficace de prophylaxie vient d'être mise récemment au point par J. Laigret : la vaccination. Cette méthode utilise un vaccin constitué par du virus amaril modifié dans sa virulence par des passages intracérébraux chez la souris blanche. Il s'agit donc d'un vaccin vivant (voir p. 794).

La vaccination se fait en trois temps, par injections de vaccins de virulence graduée à vingt jours d'intervalle, dans le tissu adipeux de la paroi abdominale. Ces injections ne sont pas douloureuses et ne provoquent pas de réactions locales. La réaction fébrile, lorsqu'elle a lieu, se produit toujours exactement au sixième jour. Elle se manifeste sous la forme d'un accès de fièvre avec céphalée et lombalgie qui disparaît en un à deux ou trois jours. La réaction du sixième jour est surtout fréquente après la première inoculation.

Un perfectionnement récent apporté à cette méthode, l'enrobage au jaune d'œuf, permet de vacciner en une seule injection.

Aux colonies, devant la menace d'une épidémie, tous les sujets valides doivent être vaccinés sans exception.

L'épreuve de la séro-protection permet de contrôler les effets de la vaccination anti-amarile. Cette épreuve montre que tous les sujets donnent un sérum protecteur à la suite de l'inoculation vaccinale.

L'immunité est de longue durée : plus de deux ans, d'après l'observation des premiers vaccinés de l'Institut Pasteur de Tunis et même jusqu'à cinq ans.

On peut renforcer l'immunité par une injection de rappel. Elle est à conseiller, sur place, à tous les vaccinés, en cas d'épidémie.

Plus de 20 000 vaccinations ont été pratiquées depuis 1931 par la méthode à trois ou à une injection.

CHAPITRE LXVII

TYPHUS EXANTHÉMATIQUE

On a vu que le typhus exanthématique est un rickettsiose (voir p. 742). Mais son étude doit être faite avec les maladies nécessitant des mesures internationales.

Le Typhus exanthématique (*Typhus pétéchial historique*, *des armées*, *des prisons*, *mal irlandais*, etc.) est une maladie fébrile, à invasion brusque, caractérisée par une éruption polymorphe généralisée, ecchymotique, respectant la face, avec fuliginosités. Troubles nerveux, constipation, délire violent, puis prostration. Chute brusque de la température. Durée très fixe de douze à quinze jours. Convalescence longue. Récidives rares. Pas de lésions des plaques de Peyer.

1° ***Particularités cliniques. — Gravité.*** — *Incubation* variable (huit à douze jours en moyenne). Récidives rares. Formes frustes surtout chez les enfants très importantes pour la propagation des épidémies.

Mortalité : 15 à 50 p. 100 suivant les épidémies.

2° ***Étiologie. Épidémiologie.*** — a) **Histoire et Géographie**. — Le typhus, très anciennement connu, fut répandu en Europe du XVe au XIXe siècle, surtout à la remorque des armées (Guerre de trente ans) ou dans les périodes de famine (Irlande, sièges, etc.).

Actuellement, son importance est bien moindre, mais il persiste des foyers d'*endémo-épidémie* : Russie, Allemagne orientale, Irlande, Abyssinie, Algérie et Maroc (quartiers misérables des villes, recrudescences tous les quatre ou cinq ans : Sergent, Herzen), Tunisie et Tripolitaine, Perse, Chine et Japon (guerre russo-japonaise), etc.

En France, la Bretagne constitue un foyer, avec une poussée au Havre et jusqu'à Paris en 1892-1893 (Thoinot, Netter).

Pendant la grande guerre, le typhus a fait des ravages considérables en

Europe orientale, en Serbie, Russie, Roumanie; en Allemagne dans les camps de prisonniers. Les troupes alliées du front français n'ont pas eu d'épidémie de typhus grâce à l'épouillage, l'hygiène générale, mais surtout à la surveillance sanitaire qui empêchait l'arrivée des cas de contagion. Au contraire, nos corps expéditionnaires de Serbie, Roumanie, ont été atteints, souvent gravement par la maladie. Les médecins ont payé un lourd tribut.

En Serbie, le typhus de 1916 a décimé la population civile et militaire. En 1918, il s'étend encore de ce pays aux bords de la mer Noire (Russie méridionale, Roumanie). Ce fut un des plus grands fléaux de cette guerre (après la grippe).

Ce fut un fléau effroyable pour la Russie, avec la famine et le choléra.

En Russie, avant la guerre de 1914, on comptait en moyenne 80 000 cas annuels. Pendant la guerre on compte déjà 100 000 cas en 1915; et près de 6 *millions*, en deux ans (1919 et 1920); en quatre ans il y aurait eu 20 *millions* de cas et plus d'un million de morts. Des régions relativement riches et épargnées par la guerre civile ont été très durement frappées, par suite du développement du réseau de chemins de fer dans lesquels (fuite, exode par la famine...) se faisait la contagion.

En Pologne, en 1919, il y eut 230 000 cas, 19 900 morts (soit 8,7 p. 100 de mortalité).

Les médecins sont très souvent atteints.

b) **Causes favorisantes. Contagion.** — *Favorisé* par l'encombrement, le froid, la misère et la famine (Murchison); se montre chez les *armées en déroute*.

Le typhus n'apparaît pas spontanément, mais par *contagion* (Netter). L'agent de dissémination le plus habituel en temps de paix (dissémination en filière et non massive) est *le vagabond*, qui chemine d'asile en asile, en passant aussi parfois par la prison ou l'hôpital. La contagion est *directe* en apparence (médecins, infirmiers) ou *indirecte* (vêtements, literie, prisons, asiles et dépôts de mendicité, voitures publiques, etc.). En réalité, elle est toujours indirecte (par le pou).

c) **Le virus.** — Le typhus exanthématique est dû à *Rickettsia Prowazecki* (voir p. 743) qui ne produit, par inoculation intrapéritonéale du cobaye, qu'une *réaction fébrile*, sans orchite. L'infection réalisée chez le rat reste toujours inapparente. Le sérum des malades atteints du typhus historique agglutine exclusivement le Proteus X_{19}.

Il n'existe que dans le *sang*, déjà deux jours avant le début de la fièvre et encore deux jours après la défervescence ainsi que le montre le résultat des inoculations au cobaye (voir plus loin).

d) **Transmission par le pou.** — Nicolle, Comte et Conseil ont prouvé que ce virus se transmet par le *pou de corps* (*pediculus vestimenti*). Le *pou de tête* peut aussi le transmettre (Anderson et Goldberger). Un malade n'est dange-

reux ni par ses crachats, ni par ses rares squames, ni par son urine, ni par ses matières fécales, mais seulement par les poux qu'il porte; débarrassé de ses poux et mis dans des conditions telles qu'il ne puisse être piqué par d'autres poux, il n'est pas contagieux; de même son linge, ses vêtements ne sont dangereux que s'ils hébergent encore des poux : de même aussi sa literie et les locaux qu'il a habités ou celui dans lequel il est soigné ne sont dangereux que s'il s'y trouve des poux.

Le sang est infectant déjà deux jours avant les premiers symptômes (fin de la période d'incubation).

Mais les meilleures conditions pour que les poux soient infectants, c'est qu'ils aient piqué un malade arrivé au cinquième ou septième jour de l'évolution de son typhus; le douzième jour, ils ne s'infectent que dans la proportion de 4 à 5 p. 100; deux jours après la chute de température, le sang du malade n'est plus virulent.

C'est à partir du huitième jour, après leur repas infectant, que les poux peuvent transmettre la maladie par piqûre.

Ces huit jours d'incubation dans le corps du pou doivent toujours être envisagés dans le calcul de la date de la contamination par l'insecte (causes d'erreur possible).

Les crottes des poux sont infectantes et par le *grattage* le sujet s'inocule lui-même le virus.

e) **Diagnostic bactériologique et expérimental**. — L'hémoculture négative, le séro-diagnostic négatif avec les bacilles typhiques et paratyphiques permettront d'écarter les diagnostics de fièvre typhoïde ou paratyphoïde; l'absence de spirilles dans le sang élimine l'idée de typhus récurrent; l'absence d'hématozoaires écarte la pensée de fièvre palustre.

L'injection dans le péritoine du cobaye de 2 à 3 centimètres cubes, dose optima, de sang de typhique *à la période fébrile* détermine chez l'animal, après sept à seize jours d'incubation, une fièvre élevée qui dure de quatre à onze jours sans autre phénomène qu'un léger amaigrissement : ce typhus expérimental est transmissible en série.

C'est actuellement la méthode vraiment spécifique, mais elle fournit une réponse tardive; de plus le cobaye peut présenter une réaction retardée ou inapparente (surtout avec le virus d'un cas bénin, typhus de l'enfant par exemple) ou une absence individuelle de sensibilité (d'où nécessité d'inoculer plusieurs cobayes).

Le *sérodiagnostic de Weil et Félix* doit être pratiqué avec le type *Proteux* X_{19} et à des taux allant de 1 p. 100 à 1 p. 10 000. Il n'est pas spécifique, mais possède une valeur indicative importante (80 à 100 p. 100 de résultats positifs dans le typhus). Les agglutinines apparaissent dans le sérum des typhiques entre le quatrième et huitième jour de la poussée fébrile, atteignent le maximum vers le onzième jour et diminuent à partir du vingtième; on peut encore les déceler dans le sérum des convalescents pendant deux mois (intérêt prophylactique).

3° **Prophylaxie.** — Les mesures à prendre contre le typhus exanthématique sont multiples :

a) *Déclaration* obligatoire (maladie n° 2 p. 580).

b) *Isolement des malades.* — Il doit être pratiqué, si possible, à l'hôpital. Point n'est besoin, d'ailleurs, de pavillons spéciaux : des box improvisés réalisent un isolement de fortune, suffisant, à condition que tout contact soit interdit entre les autres malades et les exanthématiques, et que ceux-ci soient confiés à un personnel spécial (de préférence infirmiers peu nombreux, ayant eu déjà le typhus), *du moins jusqu'à ce qu'ils soient exempts de poux.*

Le personnel médical ou hospitalier ne portera pas de barbe, mettra des vêtements serrés au cou et aux poignets, des coiffures de toile enserrant les cheveux, se munira de gants ou mieux aura les mains et avant-bras enduits d'huile d'eucalyptus ou de pétrole, dont l'odeur éloigne les poux, multipliera les bains, les lavages, etc. Il devra être vacciné.

c) *Surveillance des personnes de l'entourage du malade.* — Elle sera exercée (pendant une vingtaine de jours) surtout au point de vue de la propreté, de la présence de poux, etc. : les enfants sont particulièrement suspects, à cause de la fréquence chez eux de cas frustes (Nicolle et Conseil).

d) *Recherches des locaux parcourus par les vagabonds.* — Elle s'impose d'urgence dès que des cas de typhus sont signalés (Netter), en raison des poux infectés qu'ils peuvent contenir. On opérera la *désinsectisation.* En attendant, ces locaux doivent être condamnés.

e) *Épouillage.* — La *destruction des poux* est le temps le plus important de la lutte contre le typhus. Ch. Nicolle a vu des malades demeurer contagieux tant qu'ils n'avaient pas été lavés et dépouillés de leurs vêtements et devenir inoffensifs aussitôt après que ces mesures étaient prises. L'épouillage doit porter non seulement sur les malades mais sur leur entourage et sur tous les vagabonds.

Pour la façon dont l'épouillage doit être pratiqué, voir chapitre XXXIX, page 615.

f) *Prophylaxie générale.* — Des mesures générales contre le typhus et ses causes prédisposantes s'imposent particulièrement dans les « terres d'endémie », mais devraient être prises partout et toujours, spécialement dans les *asiles de nuit*, *postes de police*, *prisons* (prisons arabes : Herzen), *hôpitaux*, *casernes*, *quartiers pauvres et sales*, etc.

C'est la lutte contre l'insalubrité du logement, contre la malpropreté (*poux*) et l'ignorance, contre la misère et la famine.

Les *vieux vêtements* et *objets de literie* devraient être désinfectés avant d'être mis en vente; il y a danger à abriter un inconnu, à approcher un malade avant qu'il soit épouillé, etc.

L'*hygiène militaire* doit se préoccuper de préserver à ce point de vue la santé des troupes : devant Sébastopol, les Anglais, grâce à l'hygiène, n'ont eu que 6 typhiques sur 10 000 hommes, tandis que les Français, faute d'hygiène, étaient décimés. En 1914-1918, au contraire, l'armée en France n'a pas eu de cas de typhus.

g) *Sérothérapie préventive.* — Nicolle et ses collaborateurs ont prouvé l'*action préventive du sérum des* malades convalescents et guéris (*sérum filtré de malades guéris depuis dix ou douze jours au plus*).

h) *Vaccination préventive.* — On recourt actuellement de plus en plus à la vaccination antityphique. On a vacciné d'abord avec le *vaccin de Weigl*, préparé avec l'intestin de poux infecté par voie anale avec le virus typhique. Actuellement, grâce à l'immunité croisée pouvant s'obtenir contre le typhus historique au moyen du virus du typhus murin (voir p. 743), on utilise ce dernier, vivant. G. Blanc broie finement les vaginales, la rate, les surrénales de cobayes infectés de typhus murin, émulsionne la pulpe obtenue, l'additionne de bile stérilisée et l'inocule à la dose de 1 centimètre cube chez l'adulte, à plus faible dose (1/4 à 1/2 cm^3) chez l'enfant. Plus de 160 000 vaccinations pratiquées jusqu'ici au Maroc attestent la valeur de la méthode.

CHAPITRE LXVIII

LA VARIOLE

Autrefois la variole était la plus redoutable des maladies aiguës; ses victimes étaient légion; c'était la préoccupation et le tourment de toute la vie, tant qu'on ne l'avait pas eue; on allait, par peur, jusqu'à la variolisation (voir p. 809). La variole était le plus grand des fléaux.

Aujourd'hui la maladie a presque disparu. Cependant, elle fait encore de temps à autre, des retours offensifs, en raison de l'application imparfaite de l'obligation de la vaccination. En France, la variole en 1925, à causé 456 cas; en 1926, 554 (à Paris, 44 cas); en 1927, 410; en 1930, 217; en 1932, 129; etc. *C'est cependant la plus évitable des maladies. Il suffit pour s'en préserver de se faire vacciner* (voir p. 815).

1° Particularités. — Incubation de dix à quatorze jours (9 jours pour la variolisation). Invasion brusque (2 jours). Desquamation lente (croûtes) (fig. 191).

Complications redoutables (suppurations secondaires par les *pyogènes* : phlegmon, fonte des yeux, etc., etc.; complications pulmonaires).

Formes malignes (hémorragiques surtout).

Diagnostic quelquefois difficile au début (diagnostic certain par la formule sanguine : J. Courmont et Montagard).

Réceptivité considérable de l'homme : la variolisation échouait une fois sur mille. Toutes les races. Tous les âges. Il existe même une *variole fœtale* (enfant naît en incubation, ou en pleine variole, ou avec des croûtes ou simplement réfractaire).

Immunité acquise par une première atteinte, mais parfois seulement pour quelques années, comme pour la vaccine (voir p. 810).

2° Germe. — Inconnu, probablement, *virus filtrant.* Existe dans le sang, dans les vésicules, les pustules, les croûtes; le pus des pustules, sauf infection secondaire, ne contient pas de pyogènes, c'est un *pus spécifique* (J. Courmont et Montagard). Très peu diffu-

sible comme les croûtes. Extrêmement résistant. Peu ou pas inoculable aux animaux, sauf aux singes. Les cadavres des varioliques contiennent des streptocoques très virulents.

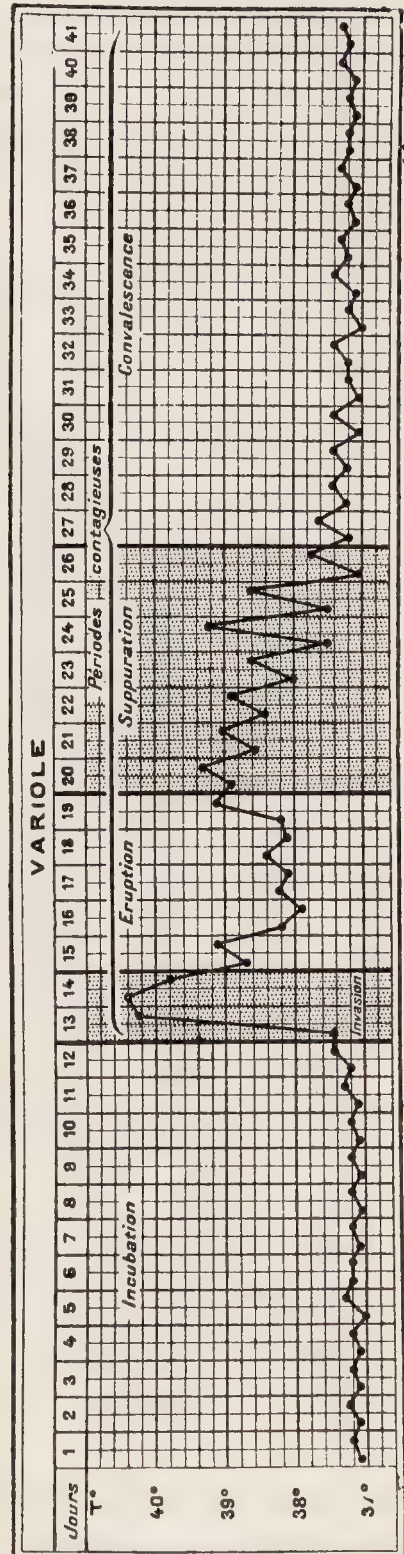


Fig. 191. — Périodes contagieuses de la variole.

3° ***Contagion.*** — La période contagieuse est très précoce et très longue (*toute la maladie*) (fig. 191).

La moindre érosion peut servir de porte d'entrée : la voie habituelle est probablement *pulmonaire* (septicémie d'emblée).

La contagion est *directe* et *indirecte.* Elle ne se fait qu'à très petites distances, sauf si les croûtes sont transportées par des linges, des lettres. En somme : contagion indirecte très dangereuse.

4° ***Épidémies.*** — La variole existe depuis la haute antiquité. Elle pénétra dans la Gaule au VIe siècle. Le premier traité de la variole (Rhazès) date du IXe siècle. Au XVe siècle, elle se répand partout. Christophe Colomb la transporte en Amérique. La période scientifique de son histoire commence au XVIIe siècle avec Sydenham. Le XVIIIe siècle voit la variolisation (1721) et la vaccination (1798). En France, la lutte sociale contre la variole date surtout de l'épidémie de 1870.

Toutes les races, tous les pays, tous les climats. Cependant, épidémies plus fréquentes en hiver (air confiné des appartements). Grande influence de la malpropreté, des mauvaises conditions hygiéniques.

Épidémies apparaissant tous les quatre ou cinq ans, si on se relâche dans la pratique de la vaccination.

La *marche d'une épidémie* est la suivante. Un cas importé contagionne son entourage; l'invasion est lente, se manifestant pen-

dant un mois ou deux par quelques cas dans le voisinage; puis, brusquement une véritable épidémie se déclare. Après deux ou trois mois la disparition est assez brusque. La figure 192 montre la marche de l'épidémie lyonnaise de 1900.

5° **Gravité.** — La gravité de la variole dépend de la *malignité* possible de la maladie (variole hémorragique notamment, surtout chez les alcooliques) et des complications par infections *secondaires, dues aux pyogènes* (phlegmons, fonte purulente des yeux, donnant une énorme proportion d'aveugles) ou par infections pulmonaires. La variole est *très grave pour la femme enceinte* (avortement et mort rapide).

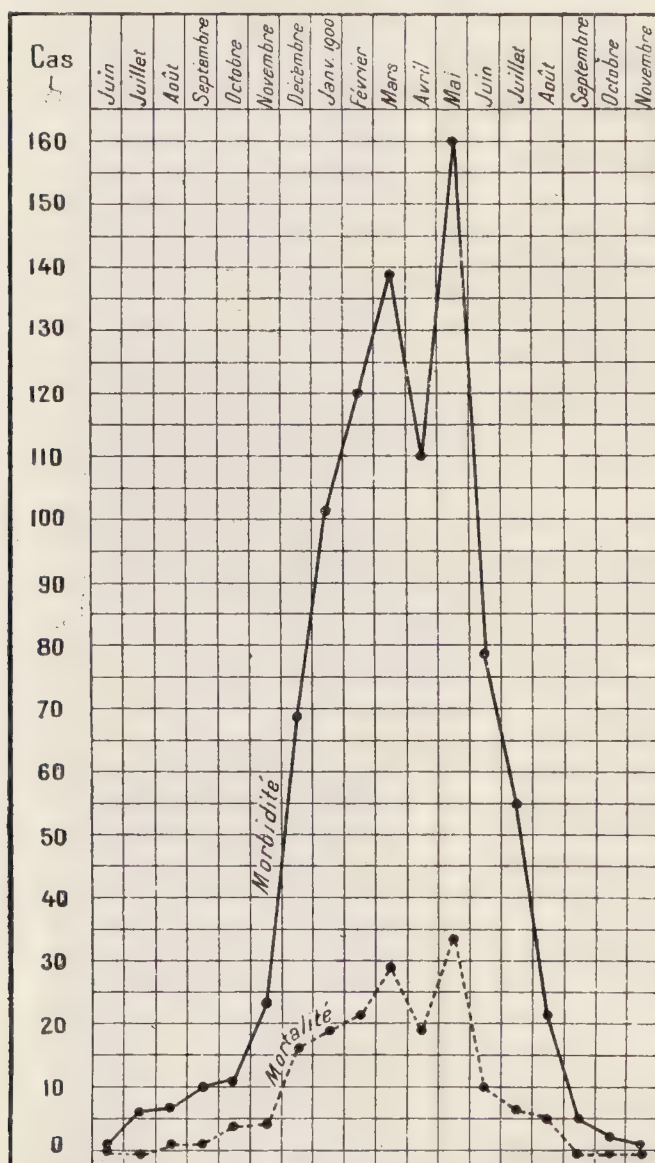


Fig. 192. — Épidémie lyonnaise en 1900.

Autrefois, la *mortalité* était de 70 p. 100 environ, sans parler des guéris mutilés (phlegmons, cécité). *Actuellement*, grâce à la vaccination, grâce au traitement prophylactique des suppurations (grands bains de sublimé, pulvérisations sur la face, bleu de méthylène dans les yeux : J. Courmont), la *mortalité* n'est plus que de 20 p. 100 environ et les mutilations, la cécité sont rares. Il faut lutter contre les pyogènes de la peau qui transforment le pus variolique aseptique (J. Courmont et Montagard) en pus à streptocoques, contre les infections pulmonaires.

La *mortalité* varie suivant les formes : nulle pour la varioloïde, de 50 p. 100 pour les formes confluentes, elle atteint presque 100 p.100 pour les formes hémorragiques primitives. Elle varie suivant les âges,

elle est maxima chez les jeunes (non vaccinés) et chez les vieillards (vaccinés depuis très longtemps et aux organes déjà usés). La gravité est plus grande chez la *femme* (état puerpéral, vaccination moins fréquente à 21 ans).

Toute *tare*, l'*alcoolisme* (formes hémorragiques primitives) augmente la gravité du pronostic.

La broncho-pneumonie, les infections pulmonaires sont assez fréquentes en hiver.

Exemple. — *L'épidémie de Lyon de* 1900 (fig. 192), 912 cas avec 167 morts (18 p. 100). La proportion des hommes, qui était autrefois supérieure à celle des femmes, est moindre : 449 femmes contre 343 hommes. Cette proportion supérieure des femmes est surtout accusée (fig. 193) de vingt à quarante ans (vaccination obligatoire de l'homme au régiment). La mortalité est plus considérable chez la femme (18 p. 100) de vingt à cinquante ans, au lieu de (14 p. 100) chez l'homme (puerpéralité, non vaccination). On compte 44 formes hémorragiques primitives avec une seule guérison. Les 40 formes hémorragiques secondaires donnèrent 27 guérisons.

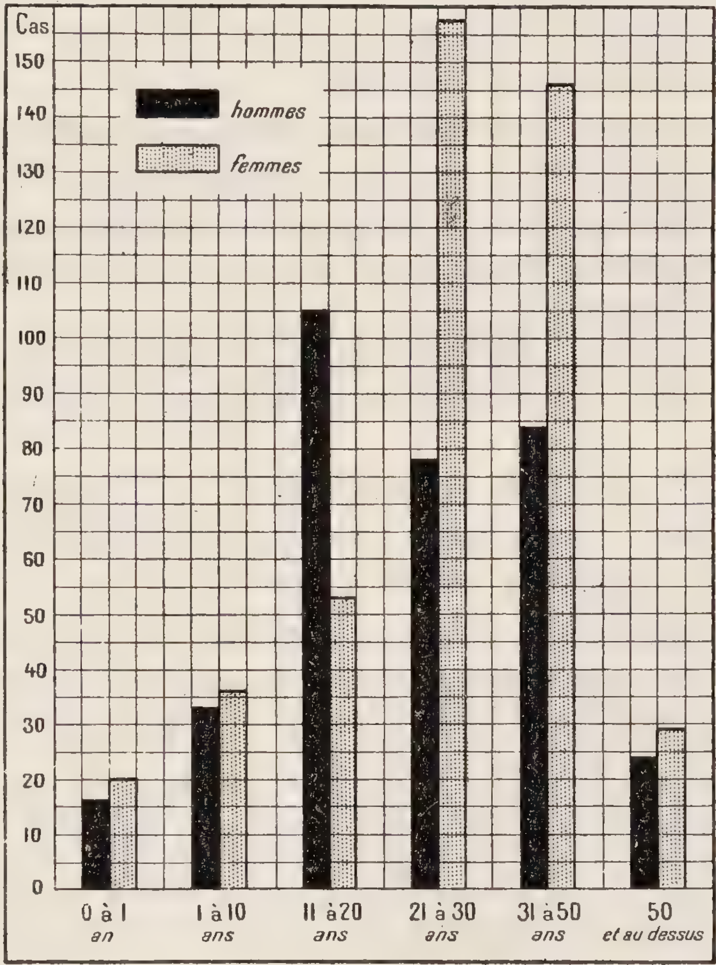


Fig. 193. — Épidémie lyonnaise de 1900. Proportion des hommes et des femmes, suivant l'âge.

Voici les causes de mort des 142 cas observés après le 1er janvier 1900 (fig. 192) :

Hémorragiques primitives	43
— secondaires.	13
Broncho-pneumonie.	37
Congestion pulmonaire.	17
Pneumonie franche	6
Tuberculose avancée.	5
Total :	121

Report :	121
Péricardite aiguë	3
Myocardite aiguë	2
Néphrite aiguë	2
Avortements (mères)	4
Morts-nés	3
Divers.	7
Total	142

Il n'y eut que 110 cas de phlegmons périphériques (13,8 p. 100) dont 15 très prolongés. Il n'y eut que 4 fontes oculaires.

Sur 21 femmes enceintes : 5 guérisons sans avortement, 16 avortements ou accouchements avancés (8 guéries, 8 mortes, dont 4 avaient des formes bénignes).

On nota trois récidives de variole chez des personnes en outre vaccinées.

On a dit que la variole prédisposait à la tuberculose; nous ne le croyons pas.

6° ***Variole et alastrim.*** — L'alastrim se manifeste par l'apparition d'un exanthème spécial tenant le milieu entre les éruptions de variole et de varicelle. C'est une maladie remarquable par la conservation de l'état général et sa bénignité. En Europe, elle a causé des épidémies, en Angleterre (1919), en Suisse (1921 à 1923), au Portugal (1923-1925). En France, on a observé quelques cas isolés, venant de la Martinique, les Antilles, constituant le foyer mondial le plus important de l'alastrim. On discute sur sa parenté avec la variole (unicistes et dualistes), mais pratiquement la vaccination jennérienne se montre très efficace contre elle.

7° ***Prophylaxie.*** — La prophylaxie de la variole est une des plus belles conquêtes de l'hygiène.

Les *nations qui pratiquent sévèrement la vaccination* n'ont plus de variole (p. 817).

a) *Déclaration et désinfection.* — Elles sont obligatoires, par la loi de 1902 (p. 580). *Déclaration aussi hâtive que possible.* Surveillance très sévère et désinfection en cours de maladie (p. 592). Désinfection très complète du convalescent, après la fin des croûtes, de la literie, de l'appartement. Brûler livres et cahiers, etc. En somme : la *surveillance* et la *désinfection, au maximum.*

b) *A l'école.* — Ne pas licencier, sauf pour désinfecter. Revacciner.

c) *A l'hôpital.* — *Isolement* très complet, individuel, ce qui entraîne l'abaissement de la mortalité par diminution des complications

cutanées et pulmonaires. *Antisepsie* : bains journaliers au sublimé, pulvérisation sur la face en préservant les yeux, collyre au bleu de méthylène dans les yeux. *Interdiction des visites. — Surveillance du personnel*, pour qu'il ne transporte pas la variole dans le quartier. — *Interdiction aux varioleux d'écrire des lettres.*

d) *Variolisation.* — C'est l'*inoculation cutanée de la variole* pour donner une variole bénigne qui entraînera l'immunité. Pratiquée depuis longtemps en Perse et en Chine, apportée en Europe en 1721, par lady Montague, elle se répand rapidement, malgré ses dangers, tellement la variole était redoutée.

On prenait du pus sur des pustules de sujets atteints et on inoculait par piqûre ou scarification. Tache rouge le troisième jour, papule le quatrième, vésicule le cinquième, pustule le septième ou huitième; phénomènes généraux le neuvième; éruption généralisée le douzième. *Les morts étaient assez fréquentes.*

La variolisation est maintenant interdite.

e) *Vaccination.* — Voir ci-dessous.

VACCINE ET VACCINATION ANTIVARIOLIQUE

La vaccine est une maladie infectieuse, contagieuse et atteignant spontanément le cheval (horse-pox) et la vache (cow-pox). L'homme peut la contracter au contact des animaux qui en sont atteints, mais cette infection naturelle est de moins en moins fréquente. Son grand intérêt est, qu'inoculée à l'homme, elle détermine chez lui une maladie bénigne qui le protégera ultérieurement contre la redoutable infection que constitue la variole. C'est un fait resté jusqu'ici unique en pathologie. « La vaccine reste jusqu'à présent le seul exemple d'une maladie naturelle, définie, immunisant contre une autre maladie. » (P. Teissier et L. Tanon.)

1° ***Historique.*** — Jenner (1749-1823), médecin à Berkley, pratiquait la variolisation. Il remarqua rapidement que certains paysans, employés dans les étables, étaient réfractaires à la variolisation. Après vingt ans de travail et d'expérimentation rigoureuse, il publia, en 1798, ses *Recherches sur les causes et les effets de la variole vaccinale*, où il montrait que cet état réfractaire à la variole était dû à une maladie contractée directement de la vache. Cette maladie

de la vache, c'était le *cow-pox*. Le travail de Jenner est un modèle d'expérimentation.

Jenner inocula la maladie de la génisse à l'homme; il inocula l'homme de bras à bras; il variolisa ensuite, toujours sans succès. La vaccination antivariolique était un fait établi.

La découverte de Jenner, loin de passer inaperçue, se répandit très rapidement. Le 7 février 1801, se fondait, à Paris, un hospice spécial, avec un Comité central pour propager la vaccination. Le 6 prairial an IX, parut la première circulaire aux Préfets de France, leur prescrivant d'encourager la vaccination. On verra plus loin que la vaccination est devenue obligatoire, dans la plupart des pays.

2° ***Parenté avec la variole.*** — Jenner avait déjà supposé une parenté entre la variole et la vaccine. Depuis longtemps, alternativement, les unicistes et les dualistes ont opposé leurs arguments, sans se convaincre mutuellement. En 1863, une Commission lyonnaise, présidée par Chauveau, instituait de mémorables expériences et concluait à la dualité. Depuis lors, nombreux sont les auteurs qui ont cru démontrer l'unité des deux affections; mais, Chauveau, dans de nouvelles expériences, et nombre d'auteurs après lui, ont mis hors de doute, la dualité, actuellement à peu près universellement admise. Peut-être les deux maladies ont-elles une origine commune; aujourd'hui, elles sont suffisamment différenciées pour qu'on ne puisse transformer l'une dans l'autre. *Nous n'admettons donc pas qu'il existe de variole-vaccin.*

3° ***Germe de la vaccine.*** — Il est inconnu, malgré les nombreuses recherches qui ont porté sur ce point (Guarnieri, etc.). C'est un *virus filtrant* mais relativement peu filtrable.

La pustule vaccinale, comme d'ailleurs la pustule variolique, avant d'être infectée par les pyogènes de la peau, ne contient pas de microbes visibles, ni cultivables par les moyens ordinaires. Cela est facile à démontrer en produisant une vaccine généralisée sur le poulain, par injection intraveineuse (Chauveau); les pustules, étant d'origine endogène, restent longtemps à l'abri des souillures extérieures et sont stériles. Calmette et Guérin, ainsi que Camus, ont confirmé sur le lapin ce caractère *dermotrope* du virus vaccinal.

4° ***Description de la vaccine humaine.*** — La vaccine humaine n'est que rarement spontanée (vachers ou palefreniers

qui approchent, sans soin, des animaux malades de *cow-pox* ou de *horse-pox*). L'immunité naturelle est très rare. L'homme a une grande réceptivité.

On connaît l'aspect de la *papule* vaccinale qui se montre vers le quatrième jour, suivie d'une vésicule, puis d'une pustule, enfin d'une croûte. *C'est vers le huitième jour que l'on vérifie le succès d'une vaccination.*

Rarement, la vaccine inoculée sur la peau se généralise. Cela s'observe cependant quelquefois. Les pyogènes de la peau envahissent presque toujours la pustule, d'où résultent des inflammations, pouvant aller jusqu'à la lymphangite, l'hypertrophie ganglionnaire et même des accidents plus graves.

Il importe donc de maintenir, autant que possible, la pustule vaccinale à l'abri des contaminations.

5° **Valeur préventive.** — *Autrefois*, la variole causait 10 p. 100 de la mortalité générale. *Aujourd'hui*, la variole a disparu complètement dans les pays à vaccination obligatoire, elle est rare dans les pays à vaccination facultative, elle est demeurée aussi intense qu'autrefois dans les pays où l'on ne vaccine pas (Colonies, Égypte, etc.).

Cette valeur préventive a été discutée parce que :

a) *L'immunité ne dure pas toute la vie.* — Cela est vrai, mais il en est de même pour la variole (p. 804); en réalité, l'immunité est très souvent définitive; on admet *qu'elle dure en moyenne dix ans*; c'est la raison d'être des revaccinations obligatoires (p. 816). On sait que les revaccinations sur l'adulte antérieurement vacciné sont positives dans à peu près 40 p. 100 des cas.

b) *L'immunité n'est pas immédiatement créée.* — Cela est *encore vrai*; *on n'est vacciné efficacement que dix jours après l'inoculation*; aussi, pendant les épidémies de variole, peut-on observer des *coexistences de variole et de vaccine.* En inoculant quotidiennement la vaccine au même patient, on voit, qu'à partir du dixième jour seulement, l'inoculation reste négative. En 1809, Sacco inocula la variole (variolisation) à des vaccinés; il vit, qu'au quatrième jour, les deux éruptions étaient simultanées; au huitième jour, la variole prend encore, mais très atténuée, ne se généralisant pas; au neuvième jour, l'accident local est extrêmement faible; à partir du dixième jour, la variole ne prend pas.

6° **Influence sur la gravité de la variole.** — Lorsque d'anciens vaccinés, mais ayant perdu leur immunité complète, con-

tractent la variole, celle-ci est très atténuée. Exemple, dans l'épidémie lyonnaise (p. 807), on voit les tableaux suivants :

	Morts.	
150 non vaccinés[1]	50	p. 100
580 vaccinés plus de dix ans avant	10,8	—
22 vaccinés dans les dix dernières années (broncho-pneumonie)	4	—
16 coexistences	12	—
24 vaccinés plusieurs fois et toujours positivement[2]	4	—

Sur les *44 varioles hémorragiques* (mortalité : 43), on comptait :

Non vaccinés	23
Vaccinés plus de dix ans avant	21
Coexistence	1
Vaccinés depuis moins de dix ans	0

Chez les femmes de vingt à cinquante ans (donc, n'ayant pas subi la vaccination du régiment) la mortalité fut de 18 p. 100, tandis que chez les hommes de vingt à cinquante ans, elle ne fut que de 14 p. 100.

7° **Dangers. Contre-indications.** — On attend, en général, quelques semaines avant de vacciner les nourrissons, s'ils sont trop faibles ou malades. On évite aussi de faire des revaccinations chez des enfants ou des adultes malades. Ce sont les seules contre-indications.

a) La transmission de la *syphilis* et de la *tuberculose* ne sont plus à envisager depuis qu'on emploie le vaccin animal à la place du vaccin de bras à bras.

b) *Accidents septiques.* — Nuls, si l'opération est faite aseptiquement, sauf chez les sujets atteints d'une affection cutanée (impétigo, eczéma). Dans ce cas, il vaudra mieux attendre.

c) On repoussera provisoirement la vaccination chez les débiles, les enfants atteints de maladies éruptives (rougeole, scarlatine, varicelle, etc.).

d) En 1920, Lucksch a signalé l'apparition de l'*encéphalite post-vaccinale*, huit à dix jours après l'inoculation cutanée du vaccin jennérien. Il s'agit d'un accident exceptionnel très inégalement

1. 23 avaient été probablement vaccinés, ce qui donnerait une mortalité de non-vaccinés de 60 p. 100 environ.

2. Certains organismes perdent très facilement leur immunité; chez eux, toutes les revaccinations sont positives; on doit savoir qu'ils ont plus de chances que d'autres de contracter la variole.

réparti dans le monde, mais prédominant en Angleterre et surtout en Hollande. Cet accident apparaît, dans l'immense majorité des cas, chez des primo-vaccinés, dont la primo-vaccination est tardive (entre 5 et 11 ans) comme en Hollande, où elle n'a lieu qu'à l'âge scolaire. Il semble contrairement à beaucoup d'hypothèses émises, qu'il faille chercher dans le virus vaccinal lui-même la cause de ces accidents. Il *aurait l'action « d'une amorce qui fait éclater un explosif »*. (*Commission* de la variole et de la vaccination à la Société des Nations.)

8° **Obtention du vaccin.** — *Autrefois*, on vaccinait de bras à bras; le médecin prenait sur sa lancette le pus d'une pustule variolique d'enfant et vaccinait avec lui un certain nombre d'autres enfants. *Aujourd'hui*, pour éviter tout danger de contagion d'enfant à enfant, on n'utilise que le vaccin de génisse.

On choisit un animal jeune et sain. On rase soigneusement les poils du flanc et on fait une série (100 à 200) de scarifications à la lancette, sur laquelle on applique de la pulpe vaccinale. Au bout de quatre jours, les papules apparaissent; elles deviennent pustules. La récolte se fait le huitième jour, en enlevant à la curette les croûtes consécutives aux pustules. L'animal est aussitôt sacrifié et le vaccin ne serait pas employé si l'animal était constaté malade (tuberculose ou autre maladie).

Les croûtes ainsi recueillies aussi aseptiquement que possible, sont finement broyées, le plus souvent au moyen de broyeurs mécaniques (broyeur Latapie). On ajoute, en général, un peu de sucre et on conserve cette pulpe vaccinale dans la *glycérine*; elle revêt alors l'aspect bien connu d'un liquide gluant et louche. La glycérine a l'avantage d'empêcher le développement de la plupart des germes adventices, de conserver l'asepsie du liquide vaccinal. Par contre, son action sur la virulence du vaccin est légèrement atténuante. Le vaccin doit être, autant que possible, conservé dans un appareil frigorifique (surtout sur les navires qui le transportent aux colonies). Le maintien, à une température fixe et basse, assure une conservation prolongée de la virulence. Le vaccin est livré aux médecins, suivant les pays et les villes, entre deux lames de verre, dans des godets, ou mieux dans de petits tubes de verre. Nous préférons cette dernière méthode qui permet d'envoyer des doses minimes de vaccin et qui permet de les retirer aseptiquement. Ces tubes de verre, fermés à la lampe aux deux bouts, sont placés dans de petits étuis métalliques pour éviter le bris.

On sait aujourd'hui (Huon), que le vaccin propagé sur l'âne (*asino-vaccin*) a une virulence plus stable, même quelquefois exaltée, par rapport au vaccin de génisse.

Des travaux récents concernant la culture du vaccin jennérien en milieu embryonnaire présentent le plus grand intérêt. On obtient ainsi (Plotz) un vaccin ectodermique, *bactériologiquement stérile, non neurotrope*. Ce vaccin commence à entrer dans la pratique (R. Martin, Castenoble, Delaunay) et le 13 juillet 1938, l'Institut Pasteur de Paris a été autorisé à préparer un vaccin antivariolique par culture du virus variolique dans un milieu constitué par des cellules d'embryon de poulet, en voie de prolifération. Les cultures additionnées de 10 p. 100 de sérum de bœuf chauffé, sont conservées en ampoules de 2 centimètres cubes à l'état liquide ou sec. Il est appliqué par scarification.

En *France*, la production du vaccin n'est pas libre; elle est réservée à l'Académie de médecine, qui possède à Paris son Institut vaccinogène, à certains Instituts, à quelques laboratoires municipaux, aux centres militaires. Une demande doit être faite; l'autorisation est donnée par le ministère de la Santé publique, après avis du Conseil supérieur d'hygiène. Il y a ainsi en France une dizaine de centres, producteurs de vaccin.

9° Variations de la virulence. Contrôle. — Tous les médecins vaccinateurs ont constaté l'*irrégularité presque périodique de la virulence du vaccin*, produit par le même centre vaccinogène. Aucun Institut n'est à l'abri de cette diminution de la virulence du vaccin. Vaillard pense qu'il faudrait revenir à l'emploi de la pulpe fraîche, sans addition de glycérine. Boisson a étudié l'influence du vieillissement sur la virulence de la pulpe. La même pulpe, donnant 74 p. 100 de succès au dixième jour, peut n'en donner plus que 40 au soixante-sixième. Ferrier voit les succès tomber de 52 à 28 p. 100, après quarante-cinq jours de vieillissement.

Cette influence de la glycérine et du vieillissement est certaine; mais, en outre, on voit fréquemment le vaccin, même frais et non glycériné, subir, dans un Institut, un affaiblissement momentané de virulence. Il est donc désirable de *contrôler* avant la livraison, la puissance du vaccin. Le moyen le plus simple serait de vacciner des nourrissons, chez lesquels les succès doivent être de 100 p. 100; mais, un vaccin donnant 100 p. 100, chez le nourrisson, peut cependant être faible; un meilleur contrôle est celui de la vaccination de

l'adulte, le vaccin devant donner, par exemple sur le contingent militaire, récemment arrivé au régiment, 40 p. 100 de succès environ. On peut aussi faire un contrôle expérimental; plusieurs Instituts essayent leur vaccin sur le lapin. Avec un peu d'habitude (en observant journellement et de près, le lapin inoculé sur le flanc rasé, ou mieux épilé), on se rend très bien compte de la virulence du vaccin.

Rappelons que le meilleur moyen de *renforcer le vaccin* est de le faire passer par l'âne (asino-vaccin). On peut aussi remonter au *horse-pox*, ou mieux demander de la semence vaccinale à un autre Institut, qui n'est pas en période de virulence atténuée.

10° ***Manière de vacciner.*** — On utilise le vaccin, provenant de la génisse, en l'inoculant superficiellement sur la peau de l'homme. L'asepsie la plus rigoureuse est naturellement de rigueur. L'instrument inoculateur est, soit la lancette, soit le vaccino-style. Le principe est de faire une scarification extrêmement légère, qui ne doit pas saigner (piqûre simplement sous-epidermique). En effet, l'hémorragie peut, d'une part, entraîner au dehors les germes vaccinaux, d'autre part, favoriser l'inoculation des germes pyogènes. La scarification, ainsi faite, est à peine visible; on étend un peu de pulpe vaccinale et on laisse sécher avant de laisser rhabiller. Il est prudent d'entourer la région d'un peu de gaze aseptique.

Si la vaccination est bien faite, *une seule scarification* est nécessaire, puisqu'une seule pustule est suffisante pour conférer l'immunité. En général, on en fait deux ou trois, pour parer à tout échec. La scarification doit avoir 2 ou 3 millimètres de longueur.

La région la plus habituellement choisie est la région deltoïdienne. Chez le nouveau-né, l'emplacement le meilleur semble être le bord externe du pied. Cette région est très sensible (Camus), la scarification y sera donc minime. D'autre part, la région peut être facilement surveillée, soustraite à toute souillure et l'enfant baigné, le pied hors de l'eau.

On constate le succès ou l'échec, le huitième jour.

11° ***Organisation sociale de la vaccination.*** — L'efficacité de la vaccination antivariolique est telle que l'organisation sociale, c'est-à-dire l'obligation de cette pratique, s'impose.

a) En France. — La vaccination obligatoire demandée par l'Académie dès 1846, n'a été légale que cinquante ans plus tard!

Avant la loi de 1902, la vaccination n'était pas obligatoire en France. Cependant la loi de 1886, exigeait le certificat de vaccination pour les élèves des écoles primaires. Une circulaire de 1890, ordonnait la revaccination, à l'école, de tous les enfants au-dessus de dix ans. Le certificat était également exigé dans l'enseignement supérieur et dans différentes industries.

Dans l'armée française, la vaccination ne fut pratiquée sérieusement que depuis la loi du 1er novembre 1897. On vaccine tous les hommes arrivant au corps, sans exception; on revaccine, tous les ans, les soldats et les sous-officiers, vaccinés sans succès, l'année précédente; on revaccine les réservistes, sauf ceux qui ont été vaccinés avec succès dans les huit années précédentes. Enfin, en temps d'épidémie, on revaccine tous ceux qui ont été antérieurement vaccinés sans succès. Le vaccin militaire est produit directement par le Service de santé.

Tout ceci était insuffisant. En 1898, on pouvait encore compter 4 128 hommes non vaccinés sur le contingent arrivant au corps.

La loi de 1902, (art. 6, p. 38) rend *obligatoire la vaccination dans le cours de la première, de la dixième et de la vingtième année*, c'est-à-dire une vaccination et deux revaccinations échelonnées de dix ans en dix ans. Des pénalités sont prévues (p. 50) contre les parents des enfants, ou les adultes de vingt et un ans, qui ne se soumettraient pas à la vaccination. Cet article de la loi de 1902, est loin d'être observé. La primo-vaccination est bien acceptée, de même la revaccination pendant la dixième année à l'école; par contre, si les hommes subissent au régiment leur seconde revaccination, les femmes de vingt et un ans y échappent presque complètement. Les maires devraient dresser des listes de tous les administrés, âgés de vingt et un ans, pour assurer cette obligation; rares sont ceux qui obéissent.

La loi du 7 septembre 1915, incorporée dans l'article 6 de la loi de 1902, prescrit qu'en cas de guerre, de calamité publique, d'épidémie ou de menace d'épidémie, on revaccinera (décret ou arrêté préfectoral) toute personne, quel que soit son âge, qui ne pourra justifier avoir été vaccinée ou revaccinée avec succès depuis moins de cinq ans.

Le décret du 17 juin 1928, a rendu également obligatoire la vaccination ou la revaccination de toute personne, appartenant au personnel permanent, temporaire ou auxiliaire, des administrations de l'État et tous les services s'y rattachant, qui ne peut justifier avoir été vaccinée avec succès depuis moins de cinq ans.

Le décret du 27 juillet 1903 a organisé dans chaque département une *Commission de vaccine* (dont la composition a été remaniée depuis) qui est chargée de surveiller les centres producteurs de vaccin et d'assurer l'exécution de la loi de 1902, c'est-à-dire la vaccination obligatoire.

Il existe dans chaque département des *médecins vaccinateurs* qui doivent régulièrement, chaque année, aller dans toutes les communes de leur ressort, vacciner, à jour fixe, à la mairie, les personnes qui doivent se faire vacciner ou qui le désirent. Les listes sont dressées par les maires; les séances se font, en général, à la mairie ou à l'école publique. Ces vaccinations sont gratuites; les médecins vaccinateurs reçoivent une indemnité, variable suivant les départements.

Chaque année, les médecins vaccinateurs envoient leurs statistiques (opérations et succès), à la Préfecture (Inspecteur départemental d'hygiène) qui les transmet à la Commission départementale de vaccine).

Ces documents sont résumés dans un rapport annuel à l'Académie de médecine, laquelle délivre des médailles de récompenses.

En somme, si la loi de 1902 était observée, elle réaliserait presque la perfection au point de vue de la vaccination obligatoire. Malheureusement, les femmes échappent, en général, à la seconde revaccination. Une enquête récente effectuée à Paris par Touraine (juillet 1939) a montré qu'environ un tiers de la population de 15 à 30 ans, la moitié après 30 ans, est en état de réceptivité, non protégé par une vaccination trop ancienne.

b) Dans tous les PAYS CIVILISÉS, la vaccination antivariolique est maintenant obligatoire. Signalons cependant qu'en Angleterre depuis l'Act de 1876, sous l'influence des ligues antivarioliques, invoquant la liberté de conscience, elle est devenue, en pratique, facultative. Aussi la variole fait-elle de fréquentes réapparitions en Angleterre.

12° Résultats. Effets comparés de la vaccination obligatoire et facultative. — A *Paris*, de 1869 à 1873, on a compté 17 681 morts par variole, alors que de 1914 à 1918, dans cette ville, la vaccination ayant été pratiquée de façon intensive, le nombre des varioles n'a été que de 66 avec 25 morts.

En *France*, avant la vaccination, de 1872 à 1902, il y eut 25 000 morts par variole. Après la vaccination de 1907 à 1932, il n'y en eut plus que 1 300.

Pendant la *guerre de 1870-71*, qui a duré six mois, l'armée française composée de quelques centaines de mille hommes, présenta 125 000 cas de variole, avec 24 000 morts, sans compter la population civile, ce qui fit que la France fut alors de tous les pays d'Europe, le plus éprouvé par la maladie.

Pendant la *guerre de 1914-1918*, qui dura plus de quatre ans, l'armée française, composée de millions d'hommes, où les races les plus diverses étaient mélangées, qui vécut dans les conditions les plus favorables au développement d'une épidémie meurtrière de variole (lutte incomparablement plus cruelle, surpeuplement considérable des villes et des villages, etc.) ne présenta que 56 cas de variole : 12 dans l'armée métropolitaine, 44 dans l'armée coloniale, avec 4 morts. En tenant compte, tout à la fois, de la population civile et militaire de la France, la morbidité variolique s'éleva, pendant cette période, à 144 cas.

En Angleterre, où, pratiquement, comme nous l'avons vu, la vaccination n'est pas obligatoire, il y eut de 1926 à 1928, en deux ans, 24 000 cas de variole et 66 décès. Il existe, d'ailleurs, dans ce pays, 331 hôpitaux spécialisés pour les varioliques.

Aux Indes anglaises, on compte environ 100 000 cas de mort par variole, par an.

Dans les pays où la vaccination antivariolique est appliquée obligatoirement et strictement, la variole a régressé très rapidement et a pratiquement disparu (Suède, Norvège, Danemark, Allemagne, etc.).

Donc, l'*obligation absolue de la vaccination est justifiée. Les réclamations au nom de la liberté individuelle ne doivent pas compter. Tout pays qui a encore des épidémies de variole doit être considéré comme très en retard au point de vue de l'hygiène.*

13° ***Prophylaxie internationale*** — (voir p. 833).

CHAPITRE LXIX

PROPHYLAXIE NATIONALE

La prophylaxie nationale est l'ensemble des mesures destinées à protéger nos frontières de mer et de terre, contre l'importation des grandes maladies épidémiques.

1° Protection des frontières de mer (police sanitaire maritime). — Les frontières maritimes sont sous la menace continuelle de l'importation des maladies épidémiques, aussi existe-t-il une organisation permanente, destinée à les protéger contre ces maladies.

a) *Législation.* — Le décret du 8 octobre 1927, portant règlement de police sanitaire maritime s'est substitué aux anciens décrets et règlements.

b) *Objet de la police sanitaire maritime.* — Le choléra, la peste, la fièvre jaune, le typhus exanthématique et la variole déterminent en France et en Algérie l'application de mesures sanitaires permanentes.

Les autres maladies transmissibles qui tombent sous le coup de la loi du 15 février 1902, c'est-à-dire soumises à la déclaration sont déclarées à l'autorité départementale ou municipale chargée de l'application des mesures de prophylaxie.

Enfin des mesures de précaution peuvent toujours être prises par l'autorité sanitaire contre un navire dont les conditions hygiéniques sont jugées douteuses.

c) *Patente de santé.* — C'est un document qui a pour objet de faire reconnaître l'état sanitaire des pays de provenance et d'escale et particulièrement l'existence ou la non-existence des cinq maladies signalées précédemment et en second lieu de mentionner tous renseignements de nature à éclairer, au point de vue sanitaire, les autorités des ports d'arrivée sur les mesures de prophylaxie applicables au navire intéressé.

La patente de santé est, suivant l'expression de Proust, le passeport sani-

taire du navire. Mais, de même que le passeport ne présente plus, dans la plupart des pays, l'intérêt qu'il avait autrefois, la patente a perdu de son importance par le fait de la multiplicité des moyens de communication, principalement des échanges télégraphiques et de la radiodiffusion. L'état sanitaire du pays de provenance est souvent connu avant l'arrivée du navire, ainsi que les accidents que celui-ci a pu éprouver en cours de route. C'est pour ce motif qu'on a inscrit, dans les règlements, des dispenses qui ont été successivement étendues, de sorte qu'aujourd'hui la production de ce document n'est plus obligatoire dans un port de France, d'Algérie, de Tunisie et du Maroc; pour les ports d'Europe autres que ceux situés à l'Est du détroit des Dardanelles, enfin pour ceux situés en Amérique, sur l'Océan Atlantique, au Nord du 40[e] degré de latitude Nord.

d) *Usage de la patente.* — Un navire ne doit avoir qu'une patente de santé. La patente de santé est *nette* ou *brute.* Elle est nette, quand elle constate l'absence de toute maladie pestilentielle dans la ou les circonscriptions d'où vient le navire; elle est brute quand la présence d'une maladie de cette nature y est signalée.

e) *Utilité de la patente.* — On a constaté l'utilité de la patente. Il faut cependant la maintenir. Souvent, il est vrai, elle n'apporte pas d'indications nouvelles sur l'état de la santé publique dans le pays de provenance et dans les ports d'escale, mais elle présente l'avantage de confirmer et de contrôler celles que le service sanitaire a pu recevoir par d'autres voies, sans parler des circonstances où il n'en possède aucune. D'autre part, la patente le renseigne sur les escales du navire et sur divers points relatifs au bâtiment lui-même. La patente n'est plus la source unique des renseignements, concernant l'état sanitaire du pays de provenance, elle n'en reste pas moins un élément d'information fort utile.

f) *Médecins sanitaires maritimes.* — Leur institution date de 1819. Ils remplissent le double rôle de médecins traitants et d'agents sanitaires. Ils sont chargés de toutes les mesures, propres à empêcher l'apparition sur le navire des maladies épidémiques. Ils tiennent, jour par jour, le registre de santé du bord et sont tenus de faire toutes les déclarations utiles des autorités sanitaires. Le décret du 8 octobre 1927 et celui du 15 mars 1930 fixent de façon précise leurs attributions,

Le décret du 16 septembre 1926 indique les conditions qui exigent l'embarquement d'un médecin sanitaire maritime : effectif de cent personnes et durée du voyage (plus de sept jours ou parcours d'une escale à l'autre nécessitant plus de quarante-huit heures de mer).

Les médecins doivent être pourvus du Certificat d'aptitude aux fonctions de médecin sanitaire maritime.

g) *Mesures sanitaires.* — Pour les mesures sanitaires, soit au port de départ, soit pendant la traversée, soit à l'arrivée (voir *Prophylaxie internationale*, p. 823).

h) *Circonscriptions sanitaires maritimes.* — Le littoral de la France et de

l'Algérie est divisé en circonscriptions sanitaires, qui comprennent chacune plusieurs départements et sont subdivisées en agences sanitaires, assurant sur nos côtes une surveillance ininterrompue.

Leur nombre qui était de 6 au 1er janvier 1914 a été ramené à 5 par la suppression de la direction de Brest.

A la tête de chaque circonscription est placé un *directeur de la santé*, et, à la tête du service de chaque département, un agent principal, relevant du directeur de la santé de la circonscription.

Le directeur de la santé et les agents sous ses ordres sont chargés de l'application des règlements et instructions sur la police sanitaire maritime.

i) *Passeports sanitaires.* — Lorsque les passagers sont soumis au régime de la surveillance (voir p. 826), il leur est délivré par les soins du service sanitaire maritime, un passeport sanitaire individuel ou familial. Celui-ci doit être présenté par eux au Bureau municipal d'Hygiène ou à défaut de Bureau d'Hygiène, à la mairie du lieu de leur destination le jour même de leur arrivée audit lieu. Le Directeur du Bureau d'Hygiène est, d'autre part, informé directement et confidentiellement, ainsi que les administrations préfectorales.

j) *Stations sanitaires* (voir p. 833).

2° Protection des frontières de terre. — Il n'existe pas de police sanitaire permanente aux frontières de terre, imposée par la convention internationale de 1926. Seules, les personnes atteintes des maladies conventionnelles (choléra, peste, fièvre jaune, typhus exanthématique et variole) peuvent être retenues aux frontières, les autres voyageurs sains, mais provenant des localités infectées ne sont jamais retenus. L'observation n'existe pas aux frontières de terre. Il y a cependant deux exceptions : 1° les personnes qui ont été en contact avec un malade atteint de peste pneumonique peuvent être retenues pendant une période de temps qui ne dépassera pas sept jours, à partir de l'arrivée (mesure justifiée par l'extrême contagiosité de la peste pneumonique); 2° les personnes, ayant été en contact avec un malade atteint de typhus exanthématique, pourront être retenues pendant le temps nécessaire à l'épouillage.

Mais les divers pays ont toute liberté pour fermer une partie de leur frontière terrestre ou doter les points de pénétration autorisés d'un armement sanitaire. En France, la loi du 3 mars 1822 permet de prendre les mesures nécessaires et l'article 8 de la loi du 15 février 1902 (p. 39) est venu compléter ces dispositions. Si un pays établit des stations sanitaires terrestres, il doit en communiquer la liste aux autres pays (Convention de 1926).

Les mesures prises seront donc essentiellement variables, puisqu'elles s'inspireront, avant tout des conditions particulières aux localités qu'il s'agira de secourir ou de protéger.

*3° **Protection contre les maladies importées par la navigation aérienne.*** — On verra au chapitre consacré à la *Prophylaxie* internationale, les dispositions de la Convention de La Haye de 1933 (voir p. 826).

CHAPITRE LXX

PROPHYLAXIE INTERNATIONALE

L'hygiène internationale a pour but d'empêcher la propagation des maladies contagieuses, de nation à nation, en particulier l'importation du choléra, de la fièvre jaune, de la peste, du typhus exanthématique et de la variole.

Depuis longtemps, les nations civilisées, ayant reconnu la nécessité de se protéger contre les maladies contagieuses exotiques, ont pris des mesures sanitaires. Mais pendant longtemps aussi, ces mesures ont conservé un caractère particulariste tel, que les navires, les voyageurs, les marchandises étaient soumis, suivant les pays, aux traitements les plus divers. On comprend, dès lors, combien étaient difficiles et aléatoires, les opérations commerciales et combien surtout étaient inconstants, au point de vue de la propagation des maladies, les résultats de mesures aussi différentes.

La navigation à vapeur, en rendant les relations commerciales fréquentes et rapides, multiplia les chances de dissémination des maladies exotiques, et accentua les inconvénients résultant de la variabilité des mesures sanitaires, suivant les pays. Cet état de choses amena les grandes nations à se concerter, au milieu du XIXe siècle, pour se soustraire à ces inconvénients et pour opposer à un danger commun une action commune efficace. Ce fut l'origine de la première conférence sanitaire internationale.

I. — CONFÉRENCES INTERNATIONALES

1° ***Conférence de Paris, 1851.*** — A la suite de laborieuses négociations, le gouvernement français parvint à réunir à Paris, en 1851, la première conférence sanitaire internationale, comprenant les délégués de douze

États voisins du bassin de la Méditerranée ou y ayant des possessions et des intérêts. Le but de la conférence était de se mettre d'accord sur les meilleures mesures à adopter à l'égard du choléra, de la peste et de la fièvre jaune et de poser les bases d'un système sanitaire uniforme.

La conférence eut un résultat négatif. Malgré cet insuccès, la conférence de 1851 n'en a pas moins ouvert heureusement la voie à l'hygiène internationale.

2° ***Conférence de Paris, 1859.*** — Cette seconde assemblée, réunie également sur l'initiative du gouvernement français, et composée seulement de diplomates, échoua aussi.

3° ***Conférence de Constantinople, 1866.*** — Cette conférence fut motivée par l'épidémie de choléra, importée en Égypte, et de là en Europe, par des pèlerins de La Mecque, en 1865. Les longs travaux de cette conférence ne se terminèrent pas par l'élaboration d'une convention, mais ils dégagèrent un certain nombre de données étiologiques précises et établirent, pour la prophylaxie du choléra, des règles relatives, d'une part aux « mesures hygiéniques » les plus propres à empêcher le développement de cette maladie (assainissement, désinfection, isolement, etc.), d'autre part, aux « mesures à prendre en Orient ». Les résultats de cette conférence eurent une influence incontestable sur la réglementation sanitaire des États participants.

4° ***Conférence de Vienne, 1874.*** — Cette conférence eut pour objet de reviser l'œuvre de la précédente, ainsi que l'établissement d'une « commission sanitaire internationale permanente », qui resta en projet.

5° ***Conférence de Washington, 1881.*** — L'objet essentiel de cette réunion fut la prophylaxie de la fièvre jaune.

6° ***Conférence de Rome, 1885.*** — Comme les précédentes conférences tenues en Europe, celle de Rome eut pour objet d'uniformiser les mesures sanitaires en usage dans les différents pays, et de les rendre à la fois plus efficaces et moins préjudiciables pour le commerce.

7° ***Conférence de Venise, 1892.*** — Avec la conférence de Venise s'ouvre la période des conventions sanitaires. Les vues échangées et les discussions antérieurement poursuivies entre les représentants diplomatiques et techniques des diverses puissances ont enfin un résultat tangible, et un grand nombre d'entre elles adhèrent à une réglementation commune.

La convention, dans laquelle furent codifiés les résolutions prises à Venise, fixe les bases de la défense sanitaire contre les importations du choléra, venu de l'Inde ou d'Extrême-Orient. Le Conseil sanitaire d'Alexandrie fut complètement internationalisé.

8° ***Conférence de Dresde, 1893.*** — Cette conférence, une des plus importantes, aboutit à la signature d'une convention internationale, complétant celle de Venise et d'où est né, pour la France, le « Règlement général de police sanitaire » du 5 janvier 1896.

Parmi les dispositions de cette convention, une des plus importantes a trait à la notification des premiers cas de choléra dans un pays. Les autres concernent la détermination des marchandises ou objets, susceptibles de propager le choléra, envisagés au point de vue des dépenses d'importation ou de transit ou de la désinfection; les mesures à prendre aux frontières terrestres, sur les chemins de fer, les routes, dans les ports.

9° ***Conférence de Paris, 1894.*** — Cette conférence fut réunie pour régler les mesures à prendre pour la prophylaxie du pèlerinage de La Mecque et la surveillance sanitaire à établir au golfe Persique.

10° ***Conférence de Venise, 1897.*** — L'apparition à Bombay, en 1896, de la peste, qui ne s'était pas manifestée depuis longtemps, provoqua, parmi les nations européennes, une vive inquiétude et les incita, sur l'initiative de l'Autriche-Hongrie, à réunir une nouvelle conférence, en vue de « régler les mesures à prendre pour prévenir l'invasion et la propagation de la peste et la surveillance sanitaire à établir, à cet effet, dans la mer Rouge et dans le golfe Persique ».

11° ***Conférence de Paris, 1903.*** — Cette conférence a eu surtout pour but de mettre en harmonie les conventions de 1892, 1893, 1894 et 1897. La convention de 1903, qui en fut la conséquence, applicable à la fois au choléra, à la peste et, dans ses dispositions très générales, à la fièvre jaune, constitua vraiment la première réglementation d'ensemble, suffisamment large, pour s'accommoder à l'organisation particulière de chaque État, suffisamment précise pour donner aux navires, qui fréquentent les ports des nations adhérentes, le bénéfice d'un régime sanitaire uniforme.

12° ***Conventions sanitaires de Rio, 1904, et de Washington, 1905.*** — Ces conventions s'appliquent aux États des deux Amériques et visent surtout l'application de mesures très sévères contre la fièvre jaune, qui est surtout un fléau américain.

13° ***Conférence de Paris, 1911.*** — Les travaux des délégués de cette conférence ont mis au point les données étiologiques et prophylactiques concernant la peste, le choléra et la fièvre jaune établies, par les découvertes et l'expérience des années précédentes. La convention, signée le 17 janvier 1912, ne fut ratifiée par les États signataires que le 7 octobre 1920.

14° ***Conférence de Paris, 1926.*** — Cette conférence, réunie sur l'inititative de la France, commença ses travaux en mai et le projet de convention

fut signé le 21 juin 1926. C'est la convention actuellement en vigueur, qui étendit l'application des mesures internationales non seulement aux trois maladies dites pestilentielles (choléra, peste, fièvre jaune) mais en outre, au typhus exanthématique et à la variole.

15° ***Convention de la Haye, 1933.*** — Jusqu'à cette époque, les conférences sanitaires internationales ne s'étaient préoccupées que du danger d'importation des maladies par voie de mer et voie de terre, mais n'avaient pas envisagé les risques d'importation des maladies par voie de l'air. La convention sanitaire internationale pour la navigation aérienne, signée à la Haye, le 12 avril 1933, est venue combler cette lacune. Elle a été rendue exécutoire à partir du 1er août 1935.

16° ***Convention de Paris du 31 octobre 1938, ratifiée le 4 février 1939.*** — Cette convention supprime le Conseil sanitaire maritime et quarantenaire d'Égypte, institue l'Office international d'Hygiène publique, conseil technique consultatif sur l'interprétation et l'application des conventions sanitaires internationales.

II. — MESURES DE PROPHYLAXIE INTERNATIONALE

Quelles sont les mesures de prophylaxie internationale qui, d'après les conventions de 1926 et de 1933, doivent être prises?

Mesures générales.

1° ***Notification des épidémies.*** — Chaque *gouvernement* doit notifier immédiatement aux autres gouvernements et, en même temps, à l'Office international d'Hygiène publique, le *premier* cas *avéré* de peste, de choléra ou de fièvre jaune, constaté sur son territoire, le premier cas avéré de choléra, de peste ou de fièvre jaune, survenant en dehors de circonscriptions déjà atteintes, ainsi que l'existence d'une épidémie de typhus exanthématique ou de variole.

Cette notification est adressée aux agences diplomatiques ou consulaires, dans la capitale du pays contaminé. Pour les pays qui n'y sont pas représentés, ils sont transmis directement, par télégraphe, aux gouvernements de ces pays.

La notification du premier cas de l'une de ces maladies pestilen-

tielles doit être accompagnée, ou très promptement suivie, de renseignements circonstanciés, sur l'endroit où la maladie est apparue; la date de son apparition, son origine, sa forme; le nombre de cas constatés et celui des décès; l'étendue de la ou des circonscriptions atteintes; pour la peste, l'existence, parmi les rats, de la peste ou d'une mortalité insolite; pour la fièvre jaune, l'existence et l'abondance relative de l'*Aedes Egypti*, les mesures immédiatement prises.

Les gouvernements doivent, en outre, être régulièrement tenus au courant de la marche de l'épidémie par des communications ultérieures.

2° Conditions qui permettent de considérer une circonscription territoriale comme contaminée ou redevenue saine. — La notification du premier cas d'une des maladies précitées n'entraîne pas, contre la circonscription territoriale (province, district, département, canton, île, ville, etc.), où il s'est produit, l'application de mesures spéciales. Ces mesures ne doivent être prises que lorsque la circonscription est contaminée, c'est-à-dire lorsque plusieurs cas de peste ou de fièvre jaune, non importés, se sont manifestés ou que les cas de choléra forment foyer[1], que le typhus exanthématique ou la variole existent sous forme d'épidémie.

Les gouvernements ne doivent appliquer les mesures de défense qu'aux provenances des circonscriptions contaminées.

D'autre part, pour qu'une circonscription ne soit plus considérée comme contaminée, il faut la constatation officielle :

1° Qu'il n'y a eu ni décès ni cas nouveau, en ce qui concerne la peste ou le choléra depuis cinq jours, en ce qui concerne la fièvre jaune depuis dix-huit jours, soit après l'isolement, soit après la mort ou la guérison du dernier malade.

2° Que toutes les mesures de prophylaxie ont été appliquées; en outre, s'il s'agit de cas de peste, que les mesures contre les rats sont exécutées, et, s'il s'agit de fièvre jaune, que les précautions contre les moustiques ont été prises.

Le pays infecté en fera la notification affirmant que tout danger a disparu et que la prophylaxie est assurée.

1. La Conférence de 1926, a conservé la définition du foyer de choléra proposée en 1911 par Gaffky : « Il existe un foyer quand l'apparition de cas de choléra, au delà de l'entourage du ou des premiers cas, prouve qu'on n'est pas parvenu à limiter l'expansion de la maladie, là où elle s'était manifestée à son début. »

3° ***Mesures dans les ports et au départ des navires.*** — Dans chaque port, l'autorité compétente doit empêcher l'embarquement des personnes présentant des symptômes de peste, de choléra, de fièvre jaune, de typhus exanthématique ou de variole, ainsi que des personnes de l'entourage des malades se trouvant dans des conditions telles qu'elles puissent transmettre la maladie.

Elle devra prendre des mesures efficaces pour empêcher l'embarquement des rats, en cas de peste; des moustiques, en cas de fièvre jaune. En cas de choléra, elle veillera, à ce que l'eau potable embarquée soit saine. En cas de typhus exanthématique, on devra assurer avant l'embarquement l'épouillage de toutes les personnes suspectes. En cas de variole, on soumettra à la désinfection les vieux vêtements et les chiffons, avant qu'ils soient emballés pour l'exportation.

Toutes ces mesures seront assurées par l'autorité sanitaire, après déclaration par le capitaine du navire.

4° ***Publication des mesures de défense contre les territoires contaminés.*** — Le gouvernement de chaque pays est tenu de publier immédiatement les mesures qu'il croit devoir prescrire au sujet des provenances d'un pays ou d'une circonscription territoriale contaminée. Il communique cette publication à l'agent diplomatique ou consulaire du pays contaminé, résidant dans sa capitale, ainsi qu'aux conseils sanitaires internationaux. Il est tenu de faire connaître, par les mêmes voies, le retrait des mesures prises ou les modifications dont elles seraient l'objet.

5° ***Mesures sanitaires à l'arrivée des navires. Classification des navires.*** — Tout navire qui arrive dans un port de France et d'Algérie doit, avant toute communication, être *reconnu* par l'autorité sanitaire. Cette opération obligatoire a pour but de constater la provenance du navire et les conditions sanitaires, dans lesquelles il se présente[1].

Avant la Convention de 1926, les navires étaient classés en *infectés*, *suspects*, ou *indemnes*, d'une façon uniforme pour toutes les maladies. Actuellement, la discrimination est plus rationnellement faite, suivant chacune des maladies (voir plus loin).

1. Voir pour les détails, le décret du 8 octobre 1927, portant règlement de police sanitaire maritime.

6° ***Marchandises.*** — Les marchandises souillées par des produits pesteux ou cholériques sont dangereuses et, par conséquent, doivent être désinfectées. Cependant, en cas de peste ou de choléra, indépendamment de toute constatation que les marchandises seraient ou non contaminées, on peut soumettre à la désinfection ou même prohiber l'entrée des linges de corps, hardes, vêtements portés, des literies ayant servi, des chiffons et des drilles, à l'exception, quant au choléra, des chiffons comprimés qui sont transportés comme marchandises en gros, par ballots cerclés.

Les procédés de désinfection, de dératisation et de désinsection à employer, sont fixés par l'autorité du pays de destination. Les lettres et correspondances, imprimés, livres, journaux, papiers d'affaires, etc. (non compris les colis postaux) ne sont soumis à aucune restriction ni désinfection.

7° ***Dispositions relatives aux émigrants.*** — La Convention de 1926 a introduit, pour la première fois, dans le domaine des mesures internationales, des prescriptions ou recommandations relatives aux émigrants, qui, maintes fois, furent à l'origine d'épidémies sévères de maladies contagieuses. La convention exige d'abord que les pays d'émigration procèdent à l'examen sanitaire des émigrants, avant leur mise en route[1]. Elle indique ensuite, dans le détail, les installations indispensables dans les ports d'embarquement des émigrants. Enfin, les navires à émigrants seront munis de tous les vaccins nécessaires.

8° ***Dispositions concernant la navigation aérienne.*** — Il intervient dans ce cas un facteur particulier : la rapidité du transport qui peut être plus courte que la durée de l'incubation. Aussi, la Convention de 1933, ajoute-t-elle aux autres mesures qui sont les mêmes que pour les navires, la *surveillance* à l'arrivée jusqu'à la fin de la durée de l'incubation comptée du départ.

1. Il est recommandé que des arrangements spéciaux interviennent entre pays d'émigration, d'immigration et de transit, en vue d'établir les conditions auxquelles cet examen doit satisfaire, afin que soient réduites au minimum les possibilités de refoulement à la frontière des pays de transit et de destination, pour des raisons sanitaires.

Mesures spéciales aux cinq maladies conventionnelles.

*1° **Mesures concernant la peste.*** — Il est d'abord nécessaire de définir le navire infecté, suspect et indemne de peste. D'après la Convention, est considéré comme *infecté*, le navire : 1° qui a un cas de peste humaine à bord; 2° ou sur lequel un cas de peste humaine s'est déclaré plus de six jours après l'embarquement; 3° ou à bord duquel on a constaté la présence de rats pesteux.

Est considéré comme *suspect* le navire : 1° sur lequel un cas de peste humaine s'est déclaré dans les six premiers jours après l'embarquement; 2° ou pour lequel les recherches concernant les rats ont mis en évidence l'existence d'une mortalité insolite, dont la cause n'est pas déterminée.

Est considéré comme *indemne*, bien que venant d'un port atteint, le navire qui n'a pas eu à bord de peste humaine ou murine soit au moment du départ, soit pendant la traversée, soit au moment de l'arrivée, et à bord duquel les recherches concernant les rats n'ont pas fait constater l'existence d'une mortalité insolite.

Les navires *infectés* de peste sont soumis au régime suivant : 1° visite médicale; 2° les malades sont immédiatement débarqués et isolés; 3° les personnes qui ont été en contact avec les malades, et celles que l'autorité sanitaire du port a des raisons de considérer comme suspectes sont débarquées si possible. Elles peuvent être soumises soit à l'observation, soit à la surveillance, soit à une observation suivie de surveillance[1], sans que la durée totale de ces mesures puisse dépasser cinq jours, à dater de l'arrivée; 4° le linge sale, les literies ayant servi, les effets à usage et les objets de l'équipage, du personnel de service du bord et des passagers qui, de l'avis de l'autorité sanitaire, sont considérés comme contaminés, sont désinsectisés, et, s'il y a lieu désinfectés; 5° les parties du navire qui ont été habitées par des pesteux ou qui, de l'avis de l'autorité sanitaire, sont considérées comme contaminées, doivent être désinsectisées, et, s'il y a lieu, désinfectées; 6° la destruction des rats du navire doit être effectuée, avant ou après le déchargement de la cargaison,

1. Dans ce cas, les voyageurs sont signalés à l'autorité dans les diverses localités où ils se rendent et soumis à un examen médical constatant leur état de santé.

en évitant autant que possible de détériorer les marchandises, les tôles et les machines. L'opération doit être faite le plus tôt et le plus rapidement possible, et, en tout cas, ne doit pas durer plus de quarante-huit heures.

L'équipage et les passagers des navires *suspects* peuvent être soumis à une surveillance qui ne dépassera pas six jours, à dater de l'arrivée du navire. On peut, pendant le même temps, empêcher le débarquement de l'équipage. On pratiquera la désinsectisation, la dératisation et, éventuellement la désinfection comme dans le cas précédent.

Quant aux navires *indemnes*, ils sont simplement soumis à la visite médicale. Le cas échéant, l'autorité sanitaire pourra prescrire la dératisation du navire.

Les mesures à appliquer, en ce qui concerne la navigation aérienne sont les mêmes, mais on y ajoute la *surveillance*, qui ne dépassera pas six jours à partir de la date à laquelle l'aéronef a quitté la circonscription atteinte.

2° **Mesures concernant le choléra.** — Est considéré comme *infecté* le navire qui a un cas de choléra à bord ou qui a eu un cas de choléra pendant les cinq jours précédant l'arrivée au port. Il est *suspect*, s'il y a eu un cas de choléra, au départ ou pendant le voyage, mais aucun cas nouveau depuis cinq jours avant l'arrivée. Il est considéré comme *indemne* s'il n'a pas eu de cas de choléra au moment du départ, pendant le voyage ou à l'arrivée, bien que provenant d'un port atteint. Les mesures sont analogues (visite médicale, débarquement et isolement des passagers, désinfection, etc.) pour les navires *infectés*. L'attention se porte sur l'eau potable emmagasinée à bord. Elle est déversée après désinfection et remplacée, s'il y a lieu, par une eau de bonne qualité. L'autorité sanitaire peut interdire le déversement, dans les ports, de l'eau de lest (water-ballast), si elle a été puisée dans un port contaminé, à moins qu'elle n'ait été préalablement désinfectée. Il peut être interdit de laisser s'écouler ou de jeter dans les eaux du port, des déjections humaines, ainsi que les eaux résiduaires du navire, à moins de désinfection préalable.

Ces mesures concernant l'eau potable et l'eau de lest, peuvent être prises pour les navires suspects ou indemnes provenant de pays contaminés.

Dans le cas de navigation aérienne, mêmes mesures, avec, en

plus, la *surveillance* d'une durée de cinq jours à partir de la date à laquelle l'aéronef a quitté la circonscription atteinte.

3° ***Mesures concernant la fièvre jaune.*** — Un navire est considéré comme *infecté* s'il a un cas de fièvre jaune à bord ou s'il en a eu au moment du départ ou pendant la traversée. Il est *suspect*, s'il n'a pas eu de cas de fièvre jaune, mais s'il arrive, après une traversée de moins de six jours, d'un port atteint ou d'un port non atteint en relations étroites avec des centres endémiques de fièvre jaune, ou, si arrivant, après plus de six jours, il y a lieu de croire qu'il peut transporter des stégomyies (*Ædes Egypti*) ailées, en provenance dudit port. Enfin, il est considéré comme *indemne*, si, provenant d'un port atteint de fièvre jaune, il n'a pas eu de cas à bord, qu'il n'y a pas lieu de croire qu'il transporte des *Ædes Egypti* ailés, à condition qu'il prouve : *a*) que, pendant son séjour dans le port de départ, il s'est tenu à une distance d'au moins 200 mètres de la terre habitée et, *b*) qu'au moment du départ, il a subi, une fumigation efficace, en vue de la destruction des moustiques. Les navires infectés de fièvre jaune sont soumis à la visite médicale. Les malades sont débarqués dans des conditions les mettant à l'abri des piqûres de moustiques et dûment isolés. Les autres personnes peuvent être également débarquées et soumises, à dater de l'arrivée, à une observation ou surveillance qui ne doit pas dépasser six jours.

Les navires doivent mouiller, autant que possible, à 200 mètres de la côte. Si possible, il est procédé, à bord, à l'extermination des moustiques, avant le déchargement des marchandises. Si cela n'est pas possible, on doit prendre toutes les mesures nécessaires, afin d'éviter que le personnel employé au déchargement ne soit infecté. Ce personnel est soumis à une surveillance qui ne peut dépasser six jours, à dater du moment où il a cessé de travailler à bord.

Dans le cas de *navigation aérienne*, on fera, au départ, l'inspection de l'aéronef et la démoustication, s'il y a lieu, l'inspection médicale : les sujets malades ou ceux qui ont été exposés à l'infection amarile seront isolés jusqu'à ce qu'ils aient complété une période de six jours à compter du dernier jour où ils ont été exposés à l'infection. A l'arrivée : mêmes mesures.

On préconise l'établissement d'aérodromes anti-amarils.

4° ***Mesures concernant le typhus exanthématique.*** — Pour les navires provenant de ports infectés de typhus exanthé-

matique, comme de variole, la Convention de 1926, ne les classe pas en infectés, suspects ou indemnes avec des régimes sanitaires correspondants. Les mesures prises sont les suivantes : Visite médicale. Les malades sont immédiatement débarqués, isolés et épouillés. Les autres personnes qu'il y aurait lieu de croire être porteuses de poux, ou avoir été exposées à l'infection, sont aussi épouillées et peuvent être soumises à une surveillance dont la durée doit être spécifiée et qui ne doit jamais dépasser douze jours, à compter de la date de l'épouillage. Les literies ayant servi, le linge, les effets à usage et les autres objets qui, de l'avis de l'autorité sanitaire, sont considérés comme contaminés, seront désinfectés, de même que les parties du navire habitées par les typhiques.

En ce qui concerne la navigation aérienne, l'article 52, de la Convention de 1933, institue la *surveillance* pour ceux qui ont été exposés à l'infection et qui arrivent, étant donné la vitesse de l'avion, avant la fin de la période d'incubation qui, officiellement, est comptée pour douze jours. La surveillance cesse à l'achèvement de cette période et on délivre au passager un passeport sanitaire (voir p. 281).

5° ***Mesures concernant la variole.*** — Visite médicale. Les malades sont immédiatement débarqués et isolés. Les autres personnes, si on a lieu de croire qu'elles ont été exposées à l'infection, sont soumises soit à la vaccination, soit à la surveillance, soit à la vaccination suivie de surveillance, la durée de la surveillance devant être spécifiée suivant les circonstances, mais ne devant jamais dépasser quatorze jours à compter de la date d'arrivée. Les literies, le linge sale, etc., ayant été contaminés, seront désinfectés, ainsi que les parties du navire habitées par les varioleux.

En ce qui concerne la navigation aérienne : au départ : visite et exclusion des malades et des suspects; à l'arrivée, en cas de variole à bord : visite, isolement du malade, personnes suspectes soumises à la vaccination ou à la surveillance ou à ces deux mesures, désinfection complète.

III. — ORGANISATION SANITAIRE DES PORTS

C'est une des questions nouvelles qu'a envisagée la Convention de 1926. Tout d'abord, le nombre des ports convenablement organisés et outillés pour recevoir tous les navires, quelle que soit leur condi-

tion sanitaire, devrait être en rapport avec l'importance du trafic maritime. En attendant la réalisation de ce vœu, chaque pays doit pourvoir au moins un des ports du littoral de chacune de ses mers, de l'organisation et de l'outillage prévus. Il ne s'agit plus ici d'une recommandation, mais d'une obligation, souscrite par les puissances signataires de la Convention.

En dehors des ports principaux de création obligatoire et à organisation sanitaire intégrale, il est recommandé que tous les ports de navigation soient outillés de façon à pouvoir au moins recevoir les navires indemnes qui sont les plus nombreux.

Les Gouvernements communiquent à l'Office international d'Hygiène publique la liste des ports ouverts chez eux aux provenances des ports atteints de choléra, de peste ou de fièvre jaune et, en particulier, ceux qui sont ouverts aux navires infectés et suspects. Ainsi, tout navire infecté ou suspect qui arrive dans un port non outillé pour le recevoir doit, à ses risques et périls, se diriger vers l'un des ports ouverts aux navires de sa catégorie.

Enfin, la Convention fixe les conditions d'organisation sanitaire en personnel et matériel : service médical et régulier du port; matériel pour le transport des malades et locaux appropriés à leur isolement ainsi qu'à l'observation des personnes suspectes; installations de désinsectisation et de désinfection; laboratoire de bactériologie; service de vaccination d'urgence; service d'eau potable, d'enlèvement des ordures ménagères et d'évacuation des eaux usées; organisation permanente pour la recherche et l'examen des rats; personnel et matériel pour la dératisation des navires, docks, etc.

IV. — DÉFENSE SANITAIRE DE LA MER ROUGE ET PÈLERINAGE DE LA MECQUE

Jusqu'à l'ouverture du canal de Suez (1869), la question de la défense sanitaire de la mer Rouge est restée étroitement liée à celle du pèlerinage de La Mecque (fig. 194). Ce n'est qu'à partir du moment où les navires venant de l'océan Indien purent passer de la mer Rouge dans la Méditerranée, qu'il y eut lieu d'envisager séparément les dispositions ayant pour objet la réglementation du pèlerinage et celles dont le but est de protéger l'Europe par la surveillance établie à Suez. L'application de ces dernières mesures

constituait l'attribution principale du Conseil sanitaire, maritime et quarantenaire d'Égypte qui a été transférée par la convention du 31 octobre 1938 aux autorités sanitaires égyptiennes.

L'organisation de cette défense est surtout l'œuvre de la conférence de Constantinople. Des modifications et des additions ont été

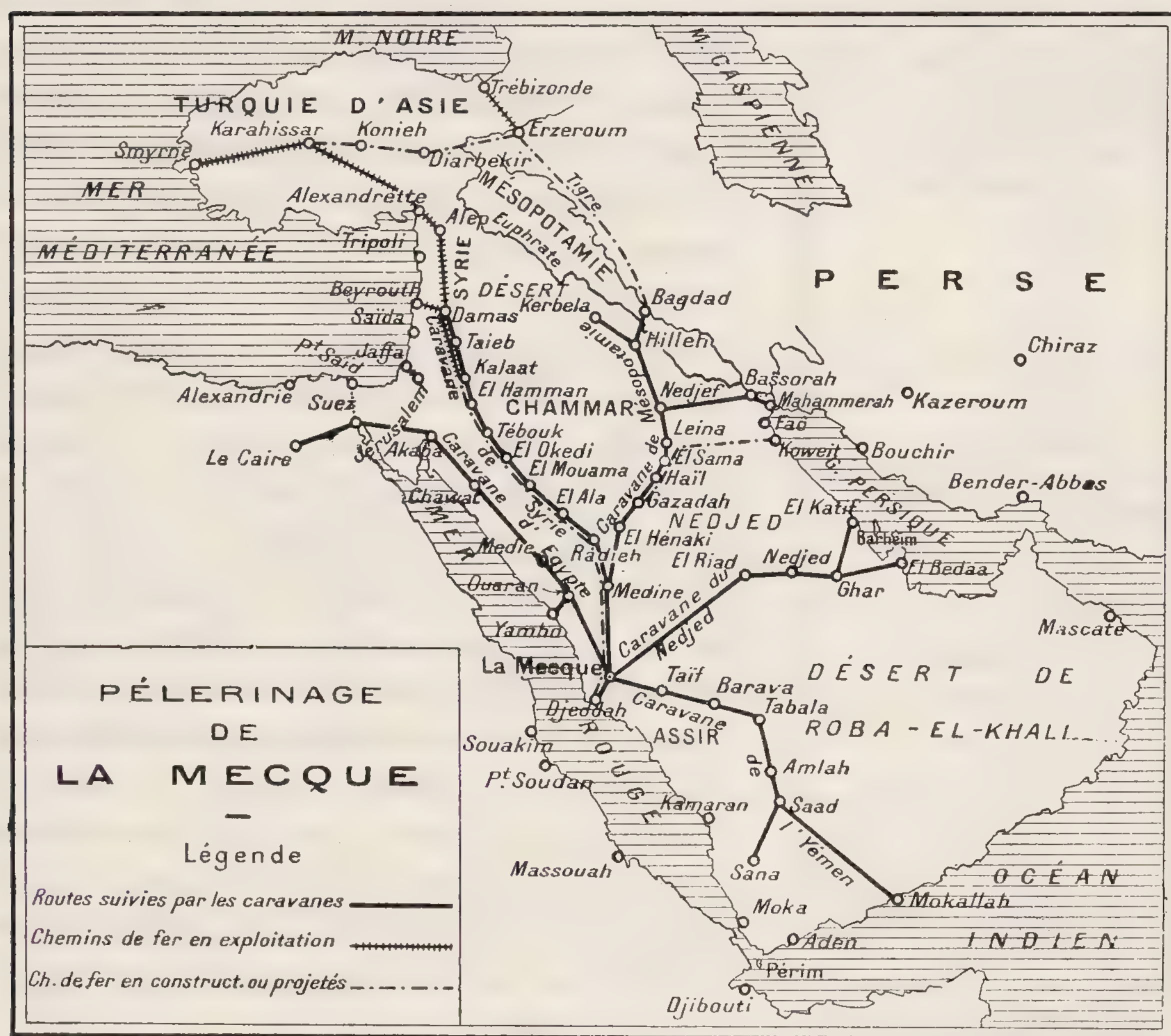


Fig. 194. — Carte du pèlerinage de la Mecque (*Prophylaxie internationale et nationale*, par P. Faivre).

apportées par les conférences de Rome, de Venise et surtout de Paris en 1894. Elle a été remaniée à la conférence de Paris, en 1926 et par la convention de 1938.

1° **Mesures dans la mer Rouge.** — Les navires *infectés* venant du Sud, se présentant dans les ports de la mer Rouge ou allant vers la Méditerranée, sont arrêtés aux sources de Moïse. Les personnes présentant des symptômes de peste ou de choléra sont débarquées et isolées dans un hôpital. La désinfection est pratiquée d'une façon complète.

Les passagers doivent rester, pendant cinq jours, dans un établissement désigné par les autorités sanitaires d'Égypte. Puis le navire peut passer en quarantaine.

A l'époque du pèlerinage de La Mecque, si la peste ou le choléra sévit au Hedjaz, les navires provenant du Hedjaz ou de toute autre partie de la côte arabique de la mer Rouge, sans y avoir embarqué de pèlerins, et qui n'ont pas eu à bord, durant la traversée, d'accident suspect, sont placés dans la catégorie des navires ordinaires, suspects et soumis aux mêmes mesures préventives. Si ces navires sont à destination de l'Égypte, ils subissent dans un établissement sanitaire, désigné par les autorités sanitaires égyptiennes, une observation de six jours, à compter de la date de départ, pour la peste et de cinq jours, pour le choléra. Ils sont soumis, en outre, à toutes les mesures prescrites pour les navires suspects (désinfection, etc.) et ne sont admis à la libre pratique qu'après visite médicale favorable. Il est entendu que, si les navires, durant la traversée, ont eu des accidents suspects, l'observation sera subie aux sources de Moïse et sera de six jours, pour la peste et de cinq jours pour le choléra (fig. 195).

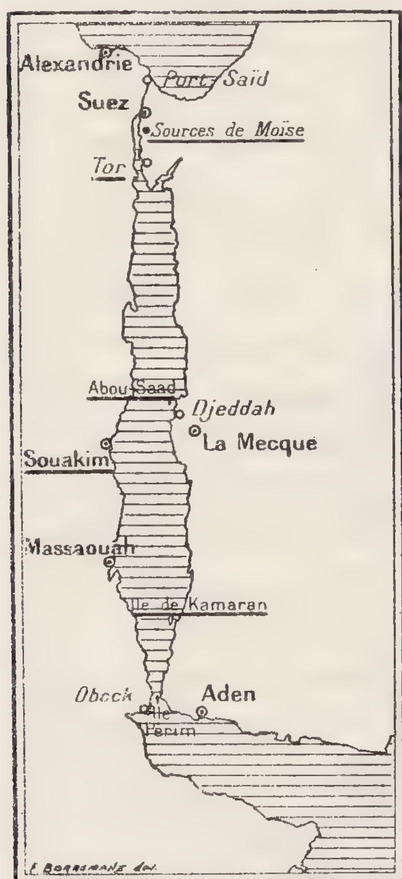


Fig. 195. — Établissements sanitaires de la Mer Rouge (soulignés) (Wurtz et Bourges).

3° *Organisation de la surveillance et de la désinfection à Suez et aux sources de Moïse.* — La visite médicale prévue par les règlements est faite, pour chaque navire arrivant à Suez, par un ou plusieurs médecins de la station. Les médecins de la station de Suez sont au nombre de sept, un médecin en chef et six titulaires. En outre, un corps de gardes sanitaires est chargé d'assurer la surveillance de l'exécution des mesures de prophylaxie, appliquées dans le canal de Suez, à l'établissement des sources de Moïse et à El Tor.

3° *Passage en quarantaine dans le canal de Suez.* — C'est l'autorité sanitaire du port de Suez qui accorde le passage en

quarantaine. Lorsqu'il est indispensable pour les navires transitant en quarantaine de prendre du charbon ou du pétrole à Suez ou à Port-Saïd, ces navires doivent exécuter cette opération avec les garanties nécessaires d'isolement et de surveillance qui seront indiquées par l'autorité sanitaire égyptienne.

4° ***Dispositions spéciales au pèlerinage.*** — Une série de mesures très sévères, dont l'exposé est très détaillé dans les conventions, sont prises pour le transport des pèlerins, soit pour l'aller, soit pour le retour.

V. — DÉFENSE SANITAIRE DU GOLFE PERSIQUE

C'est à la conférence tenue à Venise, en 1894, que l'utilité de la défense sanitaire du golfe Persique fut signalée pour la première fois par Proust. Cette question fut reprise, en particulier, à Venise, en 1897, et à Paris en 1903. Ce programme, qui assimilait, d'une façon trop théorique, le golfe Persique à la mer Rouge, ne fut jamais appliqué et la conférence de 1926 a simplement assujetti les navires pénétrant dans le golfe Persique aux mesures générales que nous avons indiquées.

VI. — ORGANISMES INTERNATIONAUX D'HYGIÈNE

1° ***Office international d'Hygiène publique.*** — La création d'un organisme international, destiné à prévenir la propagation des épidémies, fut envisagée pour la première fois à Vienne, en 1874. L'idée, reprise et agitée aux diverses conférences, ne fut suivie d'un résultat pratique qu'en 1907. Le 3 décembre de cette année se tint, à Rome, une réunion internationale ayant pour objet de déterminer les conditions d'organisation de l'*Office international d'Hygiène publique*, dont la création avait été admise en principe par la conférence de 1903. Son siège fut fixé à Paris; il fut ouvert en 1908. Ce sont les États adhérents (la plupart des grandes puissances) qui assurent le fonctionnement de cet organisme international. Son objet principal est de recueillir, pour les porter à la connaissance des gouvernements participants, les faits et documents d'un carac-

tère général, qui intéressent la santé publique, en ce qui concerne les maladies infectieuses et notamment le choléra, la peste et la fièvre jaune. Il est appelé, d'autre part, à centraliser dans le même but, l'indication des mesures prises pour combattre ces maladies.

Rappelons que la Convention de Paris du 31 octobre 1938, ratifiée le 4 février 1939 a institué l'Office international d'Hygiène publique conseil technique consultatif, pour l'interprétation et l'application des conventions.

2° ***Le Conseil supérieur de santé de Constantinople***, de fondation ancienne (1839) a disparu par suite des modifications territoriales qui ont suivi la guerre de 1914-1918.

3° ***Le Conseil sanitaire, maritime et quarantenaire d'Égypte***, créé à la suite de la conférence de Venise en 1892, et qui avait été maintenu par la Convention de 1926 a été supprimé le 4 février 1939. Ses attributions sont dorénavant exercées par les autorités sanitaires égyptiennes.

4° ***Le Bureau sanitaire panaméricain*** créé en 1902, joue pour l'Amérique un rôle analogue à celui de l'Office international d'Hygiène publique, auquel, d'ailleurs, ils transmet toutes ses informations. Il a son siège à Washington.

5° ***Organisation d'hygiène de la Société des Nations.*** — On sait que la Société des Nations constitue une association d'États qui ont accepté certaines obligations internationales, non seulement en vue de maintenir la paix, mais aussi dans le but de collaborer entre eux à la solution des questions d'intérêt international. L'organisation d'Hygiène de la Société représente, dans le domaine de l'Hygiène, une application particulière de ce programme qui tend à développer les relations internationales selon un plan d'ensemble. L'organisation d'Hygiène a été créée et fonctionne en vertu des dispositions suivantes : 1° article 23 du pacte de la Société des Nations; 2° résolution adoptée par l'Assemblée, le 8 décembre 1920, au sujet de la création et du fonctionnement des organisations techniques de la Société des Nations; 3° projet de l'organisation permanente d'hygiène de la Société des Nations, rédigé par la Commission mixte spéciale (juin 1923); 4° extrait du rapport du vicomte Ishii, sur les travaux du Comité provisoire d'hygiène, adopté par le Conseil le 7 juillet 1923; 5° résolution de l'Assemblée du 15 septembre 1923.

Elle comprend :

a) *Un Conseil consultatif.* — Le bureau de l'Office international

d'hygiène publique joue le rôle de conseil consultatif. Il est particulièrement désigné pour ce rôle par sa constitution et ses fonctions, puisqu'il est composé de représentants des gouvernements (33), se réunit deux fois par an et est revêtu de pouvoirs qui lui permettent de préparer des conventions internationales et d'en proposer l'adoption aux gouvernements. Il a pour mission d'examiner et de discuter toutes les questions que le Comité d'Hygiène croira devoir lui soumettre.

b) *Un Comité d'hygiène.* — Il se compose de seize membres : le président du bureau de l'Office international, neuf membres, choisis par cet office et six membres choisis par le Conseil de la Société sur l'avis du Comité d'hygiène. Ce Comité assure le travail préparatoire destiné à faciliter les études du Conseil consultatif.

c) *Un secrétariat*, qui est l'organe exécutif de l'organisation d'Hygiène.

d) *Une Commission des épidémies.* — Cette commission, créée en 1920, pour aider les autorités de l'Europe orientale, dans leur lutte contre le typhus, a été rattachée à la Section d'hygiène à la Société des Nations. Son action en Pologne, pendant l'épidémie de 1920, en collaboration avec le service sanitaire polonais, constitue un essai très intéressant de coopération internationale, dans le domaine de l'hygiène.

L'œuvre accomplie par l'organisation d'hygiène de la Société des Nations est déjà intéressante. Elle a porté sur la centralisation des renseignements épidémiologiques et de statistiques démographiques, l'échange de personnel des administrations d'hygiène publique, la coordination de recherches scientifiques au moyen d'enquêtes et de conférences (sérums et réactions sérologiques, produits biologiques, etc.), sur l'organisation d'actions combinées pour combattre les maladies.

Enfin l'organisation d'hygiène a collaboré avec d'autres organisations de la Société, le *Bureau international du Travail* (pour l'étude du charbon et d'autres maladies particulièrement fréquentes dans l'industrie), la *Commission de l'opium*, l'*Organisation des communications et du transit.*

NEUVIÈME PARTIE

LA LUTTE CONTRE LES GRANDS FLÉAUX SOCIAUX ORGANISATION DE L'HYGIÈNE SOCIALE

Comme nous l'avons noté au début de cet ouvrage, si vers la fin du XVIIIe siècle, quelques précurseurs avaient entrevu l'importance sociale de l'hygiène, ce n'est que dans le dernier tiers du XIXe siècle que l'on commença à en prendre pleinement conscience. On se rendit compte de l'influence des facteurs sociaux comme causes puissamment favorisantes des maladies, on rechercha leur portée sociale et les moyens sociaux à mettre en œuvre pour les combattre.

C'est naturellement la tuberculose qui attira, la première, l'attention. On lui adjoignit, dans la suite, la syphilis, le cancer, l'alcoolisme, dont l'ensemble constitue ce qu'il est actuellement convenu d'appeler les maladies sociales.

En réalité, comme beaucoup d'auteurs l'ont fait remarquer, Léon Bernard entre autres, la division de l'hygiène en sociale et publique est purement artificielle et arbitraire. Toutes les maladies épidémiques et contagieuses sont influencées par les facteurs sociaux, ont des conséquences sociales, exigent des moyens sociaux de prophylaxie (voir, à titre d'exemple, la *Rougeole*, page 654). Les grands travaux d'eau potable, d'assainissement, la solution des problèmes d'habitation, etc., constituent des réalisations d'Hygiène sociale, au même titre que l'organisation de la lutte contre la tuberculose ou les maladies vénériennes. L'amélioration de l'hygiène générale des collectivités grandes et petites, est un élément capitale de prophylaxie contre les fléaux (la tuberculose en est un bel exemple), aussi important, si l'on envisage les résultats de haut et sur une longue période, que l'utilisation des moyens spécifiques. Tout se tient, tout

se compénètre. Pour arriver à un résultat, les diverses parties de l'hygiène doivent progresser de front.

Mais, pour nous conformer à l'usage actuel, nous avons groupé dans cette partie la lutte contre les maladies « dites sociales », la tuberculose, les maladies vénériennes, le cancer, l'alcoolisme, auxquels nous avons ajouté quelques chapitres nouveaux, concernant le rhumatisme, la prophylaxie mentale, l'hérédité pathologique. L'organisation dite « d'Hygiène sociale » dans son état actuel en France, terminera cette partie.

CHAPITRE LXXI

TUBERCULOSE (BACILLOSE DE KOCH)

Laissant de côté les distinctions anatomiques ou étiologiques (bacilles tuberculeux autres que ceux de Koch), nous n'aurons en vue que la *Bacillose*, les multiples affections causées par le *Bacille de Koch.*

I. — GÉNÉRALITÉS

1° La tuberculose, maladie sociale. Son domaine. — Les statistiques concernant la tuberculose ne donnent qu'une faible idée des ravages causés par le bacille de Koch.

Ces chiffres concernent, en effet, les lésions manifestement tuberculeuses et notamment la *phtisie pulmonaire.* On y ajoute, quelques *maladies chirurgicales.*

Or, les travaux de ces dernières années, qui sont venus éclairer le mode d'infection de l'organisme et d'évolution de la maladie, ont montré que nombre de manifestations pathologiques sont de nature tuberculeuse, ce qu'on ne soupçonnait pas autrefois.

On considère actuellement trois phases dans l'évolution de la tuberculose.

La première correspond à la pénétration du bacille de Koch dans l'organisme. C'est la phase de *primo-infection*, ordinairement silencieuse, qui n'entraîne pas habituellement de troubles sérieux de l'état général. Le bacille de Koch produit, au point où il pénètre, un *chancre d'inoculation* avec réactions ganglionnaires du territoire tributaire de ce point.

La seconde phase est celle de la *dissémination* des bacilles qui ont pénétré. Cette dissémination se fait par l'intermédiaire du sang et produit des troubles variés que l'on rapportait autrefois à d'autres maladies que la tuberculose. C'est ordinairement pendant l'enfance que ces bacilles essaiment. Le terrain humain, souvent relativement résistant à l'infection tuberculeuse, surmonte cette généralisation, mais il arrive fréquemment que ces bacilles se cantonnent silencieusement dans certains organes, constituent des foyers latents de bacil-

les, qui seront capables plus tard, quand les défenses naturelles de l'organisme fléchiront, de se réveiller et de provoquer des lésions évolutives.

Enfin, la troisième phase est constituée précisément par ces lésions évolutives, par la maladie tuberculeuse clinique, ordinairement la tuberculose pulmonaire.

La primo-infection peut se manifester de deux façons. Si l'infection est faible, ce sera la formation du chancre d'inoculation signalé et ce stade restera silencieux. Si l'infection est massive, on observera des formes aiguës, rapidement mortelles : *méningite tuberculeuse*, *pneumonie caséeuse*, etc.

La seconde phase, de dissémination à partir du chancre d'inoculation, donne lieu aux manifestations les plus variées. Les unes sont bénignes : *poussées de fièvre dite de croissance*, *états hépatiques*, *entérites*. Les autres ont une allure clinique plus précise : *pleurésies*, *poussées rhumatismales*, états *pseudo-typhoïdiques* (typho-bacillose de Landouzy), *érythème noueux* (forme fréquente) que l'on peut rattacher à l'ancien rhumatisme tuberculeux de Poncet, *certaines pneumonies légères* ou *congestions pulmonaires*, qu'on qualifie souvent de grippales, etc.

Ces affections guérissent habituellement, mais n'en sont pas moins de nature tuberculeuse.

Il y a plus. On sait aujourd'hui que la tuberculose pulmonaire nettement caractérisée est curable, en tant que lésion anatomique.

Très fréquentes sont, aux autopsies, les cicatrices tuberculeuses des sommets pulmonaires. La mort a été la suite d'une autre affection. Il n'en est pas moins vrai que ces personnes ont été tuberculeuses, ont pu contagionner leur entourage, ont eu certainement leur santé très diminuée par cette tuberculose passagère. Au point de vue social, il n'est pas indifférent de n'avoir jamais été un tuberculeux ou d'être un tuberculeux guéri.

On voit ainsi *le rôle immense joué par la tuberculose en pathologie humaine* beaucoup plus considérable que ne le feront ressortir les chiffres des statistiques. Une nation qui arrive à diminuer le nombre de ses tuberculeux apparents (phtisiques, tuberculeux chirurgicaux, etc.) améliore, du même coup, son état sanitaire général : disparaissent en même temps une quantité d'affections qu'on sait maintenant être de nature tuberculeuse qui grèvent lourdement les tables de morbidité et de mortalité. *Lutter contre la tuberculose, c'est améliorer, plus qu'on ne pourrait le croire, l'état sanitaire d'un pays.*

La lutte antituberculeuse est le premier devoir d'une collectivité.

Au point de vue des *causes*, la question du *terrain* est capitale. L'organisme humain est relativement peu réceptif pour la tuberculose ; le bacille de Koch envahit, assez difficilement, un corps véritablement bien portant et placé dans de bonnes conditions hygiéniques. Dès lors, toutes les causes d'affaiblissement favorisent l'éclosion de la tuberculose : manque d'air et de lumière, logement surpeuplé, nourriture insuffisante, manque de propreté, soucis, privations de toutes sortes. *A toute amélioration sociale correspondra donc une diminution de la tuberculose.* Certes, il faut tâcher de détruire la *graine*, mais

il faut surtout s'attacher à conserver au *terrain* humain sa résistance naturelle.

La tuberculose est aussi une maladie sociale par ses *effets*. Dès qu'elle a pénétré dans une famille ouvrière, la misère l'accompagne. Pendant de longs mois que dure la maladie, tout cède à la fois, au moment précis où l'entourage, exposé à la contagion, aurait besoin du maximum de résistance. Les salaires diminuant ou disparaissant : c'est la nourriture insuffisante, le taudis, la malpropreté, le surmenage, la moindre surveillance des enfants. Une famille ouvrière dont le chef est tuberculeux est une famille socialement atteinte; ses sources de résistance sont taries. De nouveaux cas de tuberculose vont se produire.

A maladie sociale, il faudra des remèdes sociaux.

2° **La tuberculose dans les différents États.** — Le tableau suivant montre que la tuberculose est *plus fréquente en France* que dans les autres pays :

Proportion des décès par tuberculose, sous toutes ses formes, pour 100 000 habitants, en 1934.

Pays-Bas	54
Etats-Unis	56
Allemagne	71,9
Angleterre et Pays de Galles	76
Italie	92
France	*128*

(D'après M. Moine, statisticien du Comité national de Défense contre la tuberculose.)

Dans tous les pays, la mortalité par tuberculose est en décroissance. Voici son évolution dans ces trente dernières années.

PROPORTION POUR 100 000 HABITANTS.

	FRANCE	ETATS-UNIS	HOLLANDE	DANEMARK	ANGLETERRE	ALLEMAGNE	ITALIE
1906. . .	222	180	178	164	165	187	166
1921. . .	193	99	127	97	113	136	142
1932. . .	141	63	64	69	83	75	104
1934. . .	128	56	54	57,9	76	71,9	92
1935. . .	»	»	52,4	51,4	71,8	»	»

Voici, d'autre part, le déclin du taux de mortalité tuberculeuse de 1904 à 1934 :

États-Unis. 67,8%
Hollande. 66,8
Danemark 66,3
Allemagne. 64,7
Tchéco-Slovaquie. 59,2
Suisse. 56,3
Angleterre 53,1
Norvège. 46,5
Belgique. 45,7
Espagne. 39,6
Italie. 39,2
Suède. 39,2
France. 38,4

Fig. 196. — Déclin du taux de la mortalité par tuberculose de 1904 à 1934. (Tableau dressé par M. Moine, Statisticien du Comité national de Défense contre la tuberculose.)

La France est le pays où le taux d'abaissement de la mortalité par tuberculose est le plus faible. Tous les autres pays, pendant ces trente années, ont enregistré des progrès beaucoup plus importants. Nous sommes très en retard. A population à peu près égale, il y a presque deux fois plus de morts par tuberculose en France qu'en Angleterre.

« M. Moine a évalué les gains en vies humaines que la France aurait pu enregistrer de 1918 à 1925, avec un taux de mortalité tuberculeuse identique à celui qu'a connu, par exemple, l'Angleterre, pendant cette période. Au cours de ces 17 années, la France aurait fait l'économie de 506 000 vies humaines, déduction faite de tous les risques de mortalité. De plus, ces survivants auraient donné naissance à près de 100 000 enfants. » (Étienne Bernard).

3° **La tuberculose en France.** — On a beaucoup discuté sur le nombre exact des décès par tuberculose. Le chiffre officiel a été pour 1934, de 52 000 morts. En réalité, ce chiffre est impossible à connaître exactement, en l'absence de certificats de décès (campagnes,

ou de désignation des causes de la mort dans beaucoup de certificats (20 p. 100 dans certains départements). On ne peut savoir que très approximativement le nombre de tuberculeux français. Où classer un certificat de décès portant simplement le mot : pleurésie, méningite? La bronchite chronique fausse surtout les statistiques; elle masque très souvent la tuberculose. Pour être logique, il faut compter dans les décès par tuberculose, non seulement la phtisie pulmonaire, non seulement la tuberculose chirurgicale, mais aussi presque toutes les pleurésies non purulentes, presque toutes les méningites des jeunes, et presque toutes les bronchites chroniques, qui ont entraîné la mort avant cinquante ans.

On estime que le nombre réel doit être voisin de 80 000. Comparé au chiffre total des décès en France, la tuberculose intervient pour environ 12 p. 100. Pour 100 000 habitants, il meurt chaque année 130 Français de tuberculose.

La morbidité est plus difficile à apprécier. Burnet estime qu'elle correspond au nombre des décès multiplié par sept. Il y aurait donc environ 500 000 tuberculeux en France (dont 50 p. 100 seraient contagieux. D'autre part, il faut estimer à 100 000 par an les cas nouveaux de tuberculose : les seuls dispensaires en ont dépisté 74 364 en 1935 (Étienne Bernard).

a) **Tuberculose suivant la population des villes.** — Les statistiques montrent que la tuberculose est d'autant plus fréquente que les villes sont plus peuplées. Le fait est établi depuis longtemps. Voici, par exemple, l'année 1906.

Décès par toutes les tuberculoses déclarées en France.

Paris	45	p. 10 000 hab.
Villes de 100 à 550 000 habitants	34	—
Villes de 30 à 100 000 —	34	—
Villes de 20 à 30 000 —	29	—
Villes de 10 à 20 000 —	28	—
Villes de 5 à 10 000 —	24	—
Villes de moins de 5 000 habitants	16	—

Mais si l'on considère une ville, la tuberculose n'est pas uniformément répartie dans les divers arrondissements ou quartiers. Pour Paris, par exemple, il suffit de jeter les yeux sur les deux plans (fig. 197 et 198) où M. Moine a établi la proportion des décès par arrondissement pour se rendre compte que les quartiers riches

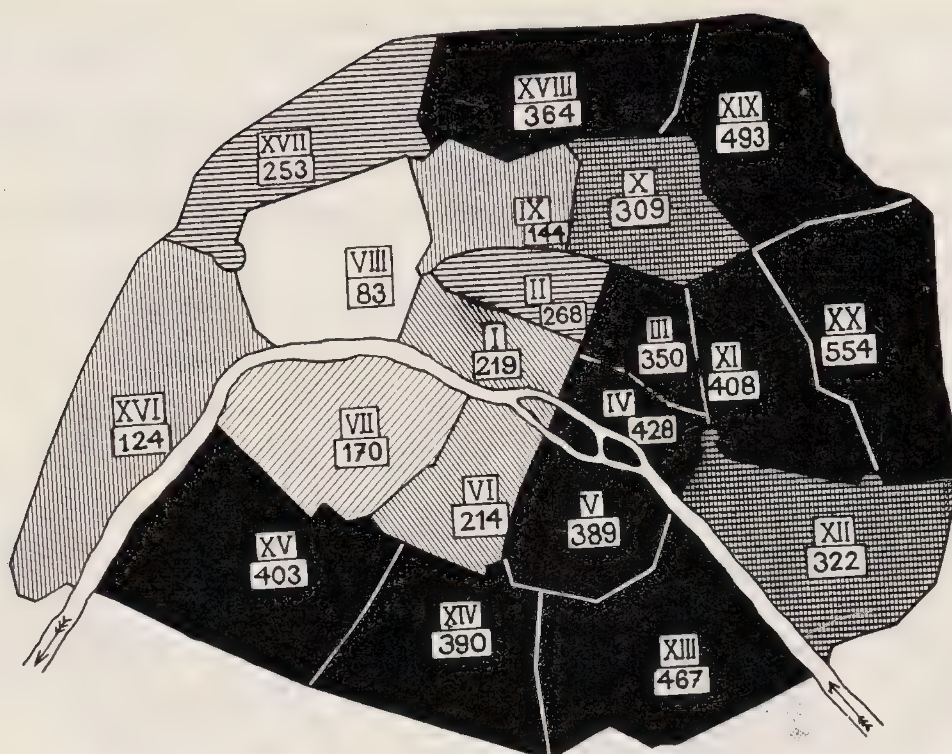


Fig. 197. — Mortalité par tuberculose pulmonaire enregistrée dans chaque arrondissement de Paris au cours des années 1909 à 1913 (proportion de ces décès par 100 000 habitants). Document établi par M. Moine, statisticien du Comité national de Défense contre la tuberculose.

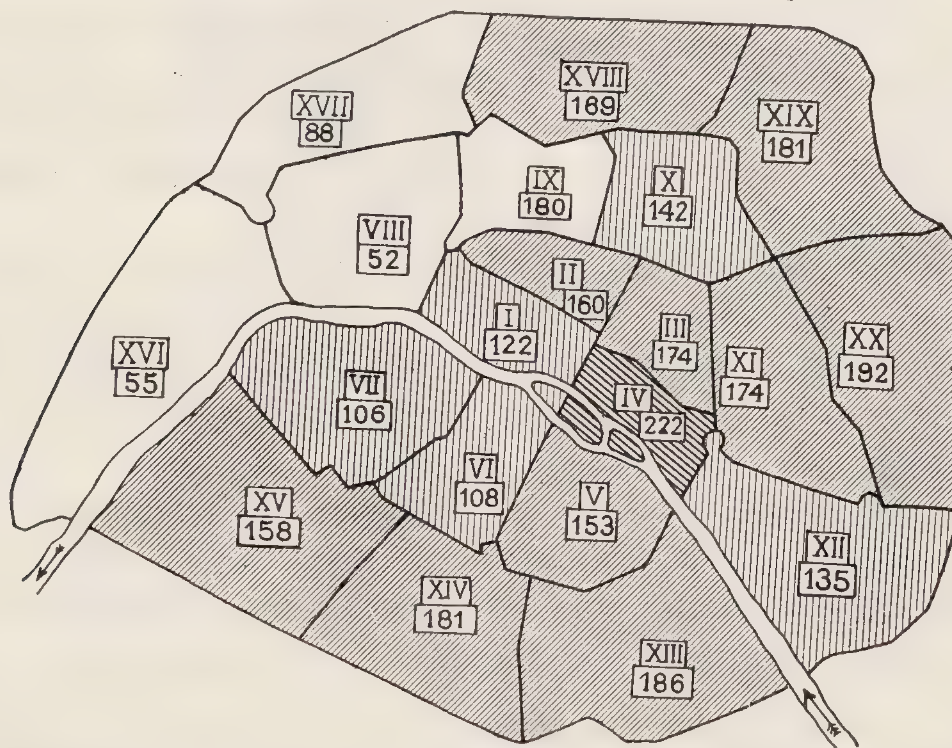


Fig. 198. — Mortalité par tuberculose pulmonaire enregistrée dans chaque arrondissement de Paris au cours de l'année 1936 (proportion de ces décès pour 100 000 habitants). Document établi par M. Moine, Statisticien du Comité national de Défense contre la tuberculose.

(Champs-Élysées, Passy, Auteuil, etc.) ont une mortalité infiniment moindre que les quartiers populaires, comme le XIe, le XIIe, le XIXe, le XXe arrondissement. L'étude plus serrée de la répartition du pourcentage par 1 000 habitants, des décès causés par la tuberculose pulmonaire et des mal logés, montre un parallélisme frappant entre les conditions du logement et la maladie (Moine). Il y a un rapport indiscutable entre la mortalité par tuberculose et le taudis. La comparaison des deux figures 197 et 198 nous montre qu'heureusement il y a une diminution sensible de la mortalité par tuberculose entre les deux périodes de 1909-1913 et l'année 1936. Cette diminution est en relation avec la destruction de nombreux îlots insalubres (17), l'activité de l'Office public d'habitation du département de la Seine, etc.

La carte de Lyon (fig. 199) montre les mêmes différences entre les quartiers pauvres et les quartiers riches, en 1905.

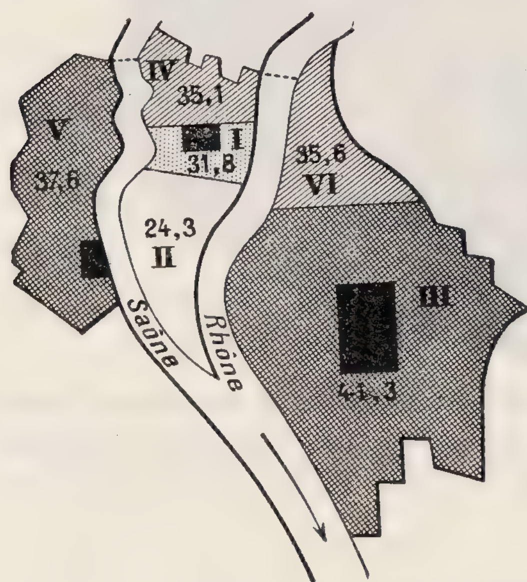


Fig. 199. — Tuberculose à Lyon (1900-1905). Décès par 10 000 habitants.

b) **Tuberculose suivant les départements.** — La carte (fig. 200) montre la répartition de la mortalité par tuberculose suivant les départements, pendant la période 1930-1931.

Les départements les plus atteints sont la Seine, Seine-et-Oise, Seine-Inférieure, l'Ile-et-Vilaine, le Morbihan et la Loire-Inférieure dont la mortalité oscille entre 200 et 250 pour 100 000 habitants et le Finistère et les Côtes-du-Nord dont le taux dépasse 250.

Les taux les plus faibles (au-dessous de 100) se rencontrent dans 19 départements, ceux de la région de l'Auvergne, celle qui est constituée par la Côte-d'Or, l'Yonne et la Haute-Marne et les départements des Hautes-Alpes, des Pyrénées-Orientales, de l'Ariège, du Gers, des Landes, du Lot-et-Garonne et de la Vienne.

Notons que, pendant la période de 1927-1929, le nombre de ces départements (au-dessous de 100) n'était que de 13.

c) **Tuberculose dans les campagnes.** — Maurel a fait une statistique sur la *tuberculose des campagnes*. Il estime, avec tous les

médecins praticiens ruraux, que la *tuberculose envahit progressivement les campagnes.*

De vingt à trente-neuf ans, la tuberculose est aussi fréquente dans les campagnes que dans les villes; au contraire le déchet est plus fort dans les villes, de quarante à cinquante-neuf ans (Füster).



(Dressée par S. Anselme.)

Fig. 200. — Proportion des décès par tuberculose pour 100 000 habitants (1930-1931).

Si l'aération continue pendant le séjour est salutaire aux campagnards, l'entassement et la promiscuité trop fréquents pendant la nuit, favorisent la contagion.

Tant qu'un village, une ferme, sont exempts de tuberculose, les conséquences des mauvaises conditions d'hygiène ne se font pas

sentir. Mais les campagnards émigrés dans les villes (cochers, portefaix, domestiques) y contractent souvent la tuberculose : ils reviennent se soigner et mourir chez eux. Ils y sèment alors la contagion.

D'autre part, les tuberculeux des villes vont chercher le grand air à la campagne : en l'absence de précautions et de règlement d'hygiène, ils infectent hôtels, petites villes et campagnes.

La tuberculose du campagnard vient surtout de la ville.

Les causes sociales de la tuberculose sont donc profondes, et parmi elles, le taudis est, avec l'alimentation, une des plus importantes. Dans un même quartier ouvrier, certaines maisons sont indemnes, d'autres sont continuellement visitées par la tuberculose. L'enquête aboutit à la maison maudite, au taudis.

4° ***Variations suivant le temps.*** — La courbe de la tuberculose subit quelquefois, certaines années, une ascension brusque, suivie d'une dépression qui dure un certain temps. Ce sont surtout les années de grippe (1890-1895, 1918-1919) qui entraînent cette augmentation de décès de tuberculose. Naturellement, les décès diminuent les années suivantes, beaucoup de tuberculeux étant morts pendant l'épidémie grippale.

5° ***Influence de l'âge.*** — C'est entre quinze et quarante ans que la mortalité tuberculeuse est la plus élevée. De vingt à quarante ans, sur 100 décès, 46 sont dus à la tuberculose. Le fait est particulièrement marqué pour la femme : entre quinze et vingt-quatre ans, sur 100 décès de toutes causes, 49 sont dus à la tuberculose.

D'après Moine, voici le taux des décès par tuberculose suivant l'âge, en 1932 :

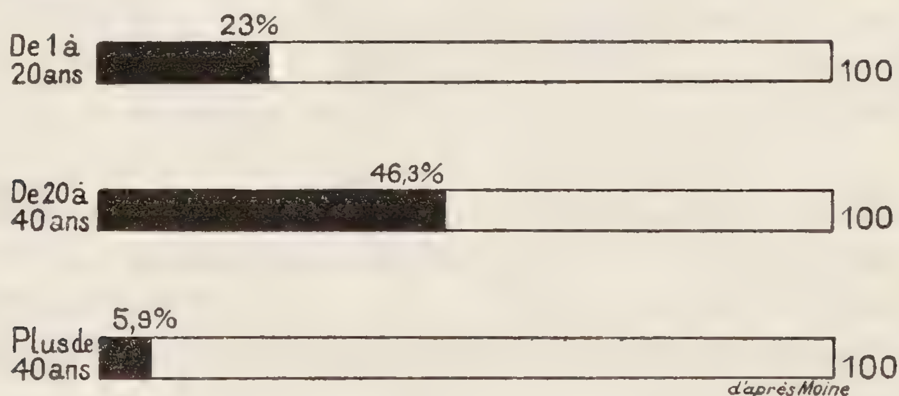


Fig. 201. — Sur 100 décès de toutes sortes enregistrés en France en 1932, combien par tuberculose?

6° ***Tuberculose familiale.*** — C'est dans la famille que la contamination est la plus fréquente et la plus importante, par suite de l'intimité des contacts. Tous les membres de la famille, ou tous

ceux qui vivent avec la famille, deviennent, à l'occasion, des contaminateurs. Mais ce sont surtout le père et la mère, en particulier cette dernière, qui ont l'action la plus importante. La notion de la tuberculose familiale avait été mise anciennement en évidence par Juillerat, à Paris, par le casier sanitaire des maisons. De nombreux auteurs l'ont confirmée depuis. Les statistiques de Debré, en particulier, ont montré que l'infection intrafamiliale joue le rôle prépondérant, en groupant sous le qualificatif « intrafamilial », tous les agents contaminateurs, vivant au sein de la famille. Delore, Coudert et Desrichard viennent (mai 1938) de faire une importante étude sur le caractère familial de la tuberculose pulmonaire de l'adulte.

7° **Tuberculose dans différents groupes sociaux.** — *a) Tuberculose dans les asiles d'aliénés.* — Elle est très fréquente : jusqu'à 117 morts par 10 000 pensionnaires dans les asiles publics. Dans certains asiles privés, la mortalité n'est que de 40 p. 10 000; presque normale. L'insalubrité de certains asiles est donc seule à incriminer.

b) Tuberculose dans les établissements pénitentiaires. — Très fréquente dans les prisons, les maisons centrales, etc., en raison de la population spéciale de ces établissements, mais aussi de l'internement.

c) Tuberculose des gardiens de la paix. — Très fréquente à Paris; jusqu'à 60 p. 10 000.

d) Tuberculose des prostituées. — Très fréquente (alcoolisme, claustration, etc.).

8° **Tuberculoses professionnelles.** — α. *Contagion bovine.* — La propagation de la tuberculose bovine aux *garçons d'abattoirs*, aux *vétérinaires*, aux *vachers*, n'est pas rare. A Berlin, 3 p. 100 des garçons d'abattoir ont des lésions locales (piqûres), inoculables au veau. Les vachers qui, en montagne, passent l'hiver dans les étables sont fréquemment tuberculeux.

β. *Contagion humaine.* — Elle est beaucoup plus fréquente.

a) Garçons d'amphithéâtre. — Ils manient des cadavres dont un bon tiers sont des cadavres de tuberculeux; la plus grande partie de ces garçons meurent tuberculeux.

b) Médecins, infirmiers. — La propagation de la tuberculose des malades d'hôpital au personnel hospitalier, et surtout aux infirmiers, est fréquente. La proportion est élevée surtout chez les femmes, chez les sœurs hospitalières, en raison directe du nombre d'heures passées à l'hôpital et des conditions défectueuses d'hygiène (dortoirs insalubres, etc...).

c) Blanchisseurs et blanchisseuses. — Cette profession est très exposée en raison des poussières contenues dans les mouchoirs ou linge des tuberculeux.

Landouzy a montré la fréquence de la tuberculose chez les blanchisseurs des environs de Paris.

La figure 202 est très explicite.

Il a montré aussi, par des statistiques de son service d'hôpital, que chez les blanchisseurs, la tuberculose causait 75 p. 100 des décès d'hommes et 56 p. 100 des décès de femmes, tandis que chez les menuisiers, elle ne cause que 7 p. 100 des décès.

d) Professions à poussières. — Les professions à poussières dures (*tailleurs de pierre*, *sculpteurs*, *polisseurs*, *démolisseurs*, etc.) prédisposent à la tuberculose, probablement en raison des érosions superficielles buccales et pharyngées, peut-être pulmonaires, causées par ces poussières. Un tailleur de pierre ne peut pas continuer son métier plus de treize ans. Un polisseur atteint rarement l'âge de trente-six ans.

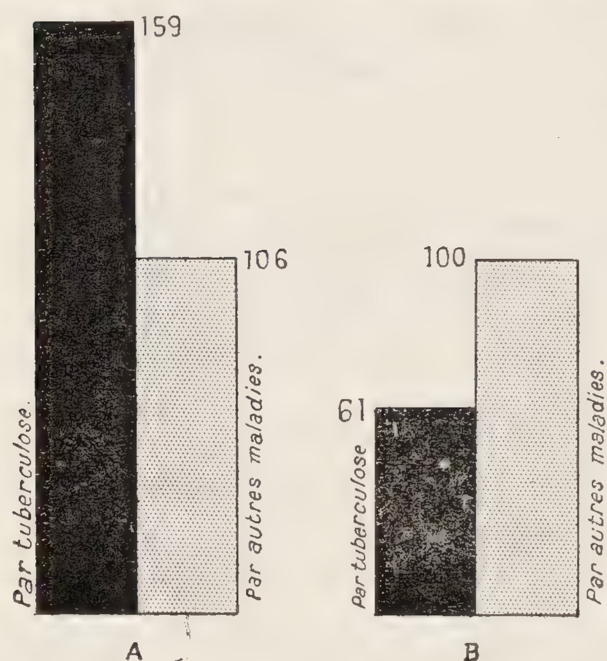


Fig. 202. — Décès par tuberculose et autres maladies à Laennec (en 1895) suivant les arrondissements (Landouzy). — A. *Communes à blanchisseurs* (Puteaux, Suresnes, Boulogne, Billancourt, Issy-les-Moulineaux). — B. *Arrondissements autres* (VII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII).

e) Boulangers. — Aucune profession n'était aussi profondément atteinte de la tuberculose que celle des boulangers; elle est cependant recrutée parmi des hommes jeunes, valides, très souvent exempts de toutes tares. On admettait souvent la proportion de 70 p. 100 de tuberculose parmi les boulangers. La suppression du travail de nuit, l'emploi du pétrin mécanique, etc., ont considérablement fait diminuer la tuberculose chez eux.

f) Mineurs. — Contrairement à ce qu'on a cru pendant longtemps, *la tuberculose des mineurs n'est pas spécialement fréquente.* Tous les médecins des régions minières, soit en France, soit à l'étranger, sont d'accord sur ce point.

g) La *Silicose* est une maladie très répandue dans certaines mines, causant des scléroses pulmonaires. (Voir p. 496).

9° **Géographie de la tuberculose. Influence de la latitude.** — La tuberculose existe dans le monde entier, même dans les pays tropicaux. Elle a même une marche spécialement rapide dans certains pays chauds, pays excellents pour guérir une tuberculose tout à fait au début, mais paraissant donner une marche rapide aux tuberculoses déjà avancées.

Il y a, dit-on, peu de tuberculoses dans les grandes villes des hauts plateaux

des Andes. Les montagnards sont assez fréquemment tuberculeux, surtout s'ils vivent l'hiver dans les étables.

L'extension actuelle de la tuberculose, chez les peuples primitifs autrefois indemnes de tuberculose est certaine.

La tuberculose était très rare dans certaines îles (Islande, îles Feroe, îles du Pacifique), dans les steppes de Russie, en Afrique, Algérie (3 p. 10 000 à Oran en 1860), Soudan, Cameroun. Les statistiques, et la recherche de la cuti-réaction chez ces peuples, le démontrent.

La cuti-réaction n'indiquait que 5 p. 100 de tuberculose chez les recrues d'Afrique, en 1914, mais les primo-infections sévères furent particulièrement nombreuses (Borrel).

Elle s'étend de même avec la civilisation et l'arrivée des Européens dans les contrées africaines.

La tuberculose du nègre affecte le plus souvent des formes aiguës et rapides, ganglionnaires et pulmonaires (terrain vierge).

En somme, la tuberculose est une maladie de tous les pays, de tous les climats, de toutes les altitudes, mais qui s'étend dans le monde avec les causes de contagion et de densité de la population.

10° ***Hérédité de la tuberculose.*** — Cette question a suscité de nombreux travaux et soulevé des controverses passionnées. Elle doit être envisagée au point de vue de la graine et du terrain.

a) **Hérédité de graine.** — D'après cette doctrine, le nouveau-né, issu de mère tuberculeuse, pourrait être porteur, en naissant, de bacilles ou de lésions tuberculeuses. *Le fait est extrêmement rare.* En 1908, Péhu et Chalier en rassemblent 22 cas probants avec lésions et 13 sans lésions. En 1922, Withemann et Grenn en ont colligé 113 cas, dans toute la littérature médicale. En 1931, Couvelaire et Lacomme, n'ont rapporté qu'un seul cas de tuberculose congénitale avérée, sur 500 enfants, nés de mères tuberculeuses. On sait, d'ailleurs, que les cas de tuberculose placentaire sont exceptionnels. D'autre part, l'expérience acquise à l'*Œuvre Grancher*, fondée en 1903 et au *Placement familial des Tout-Petits*, fondé en 1920, montrent que les enfants, issus de tuberculeux, séparés de leurs parents, dès la naissance, ne sont pas devenus tuberculeux, dans une proportion plus forte que les enfants issus de parents sains.

b) **Hérédité de l'ultra-virus.** — On a démontré que les formes filtrantes du bacille tuberculeux passent à travers le placenta très fréquemment. Ce passage a été prouvé chez la femelle du cobaye, en 1925, par Calmette, Nègre et Boquet et dans l'espèce humaine

par Arloing et Dufourt, en 1926, puis par Calmette, Couvelaire, etc. Ce virus filtrant joue-t-il un rôle dans l'hérédité de la tuberculose? Comme l'ont montré Arloing et Dufourt, l'ultra-virus disparaît ordinairement dans les premiers mois de la vie. Il est très rare de le déceler après la fin de la première année. Les enfants, qui ont de l'ultra-virus dans leur sang ou leurs viscères, ne réagissent pas à la tuberculine. Le seul effet pathologique dont il semble responsable est le fameux syndrome des « morts inexpliquées », observé depuis longtemps par les pédiatres, chez quelques enfants nés de mères tuberculeuses et à l'autopsie desquels on ne trouve pas de lésion tuberculeuse visible. Rien ne prouve donc que l'ultra-virus hérité de la mère, puisse à un moment donné se transformer, dans l'organisme de l'enfant, en bacilles virulents de Koch.

c) **Hérédité de terrain.** — L'aphorisme de Peter : « On naît tuberculisable et non tuberculeux » est-il exact? Les magnifiques résultats, rapportés précédemment, concernant l'*Œuvre Grancher* et celle du *Placement familial des Tout-Petits*, montrent également que les enfants de tuberculeux ne sont pas plus prédisposés que les autres à l'infection. Les auteurs allemands (Turban, Hamel, Curshmann, Krauss, etc.) ont pensé, qu'au contraire, ces enfants possèdent une certaine immunité. Des anticorps ont, en effet, été constatés dans leur sang (Debré et Lelong, etc.), mais ils disparaissent au bout de trois mois, comme tous les anticorps, hérités passivement. Mais il y a « une autre immunité qui est certainement d'origine tissulaire et qui tient à la race. On la mesure en comparant la résistance au virus tuberculeux de nouveau-nés de races frappées depuis des siècles par la tuberculose et celle des adultes vigoureux de races ancestralement vierges de toute trace de cette infection ». (A. Dufourt). Borrel a fortement attiré l'attention pendant la guerre sur la fréquence et l'intensité des tuberculoses évolutives dans les troupes noires.

En somme, l'hérédité soit de graine, soit de terrain, ne constitue qu'un facteur négligeable. Le rôle capital dans l'apparition de la tuberculose, c'est la *contagion post-natale.*

11° Contagion de la tuberculose. — Nous ne ferons pas l'histoire de la notion de la contagion de la tuberculose qui, solidement assise autrefois, se perdit sous l'influence de Broussais, pendant toute la première moitié du XIXe siècle. Il fallut les expériences célèbres de Villemin, en 1865 et celles de Chauveau, en 1869, pour

démontrer la nature infectieuse du tubercule, c'est-à-dire son inoculabilité et sa transmission par ingestion. On revint progressivement à la notion de contagion et nul, aujourd'hui, ne la met en doute.

On sait que la tuberculose se contracte surtout par le mode *direct*, par l'intermédiaire des *crachats* humains, dans les hôpitaux, les taudis, les lieux publics, etc., par les *gouttelettes de Flügge*, c'est-à-dire les fines particules de salive, très riches en bacilles de Koch, que les phtisiques émettent en parlant, en toussant, en éternuant, etc., et projettent parfois jusqu'à 1 m. 50 autour d'eux. Les voisins d'un phtisique sont ainsi aspergés de bacilles. La mère tuberculeuse, en embrassant son enfant, en lui donnant ses soins incessants, est très dangereuse pour lui. *La plupart des tuberculoses se contractent pendant l'enfance*, provenant de la tuberculose maternelle. Sur 128 enfants, nés de mères tuberculeuses, 95 sont tuberculisés dans les six premiers mois, soit 84 p. 100.

Le premier devoir de toute femme tuberculeuse, malgré le chagrin qu'elle en peut ressentir, est de se séparer de son nouveau-né.

La contagion de l'animal à l'homme peut être également directe : vachers, vétérinaires, personnes qui cohabitent avec des chiens, des chats, des perroquets tuberculeux (voir p. 862).

La contagion peut être aussi *indirecte*, par les linges fraîchement souillés par les crachats, les gouttelettes de Flügge, les produits tuberculeux quelconques, par les poussières contenant des crachats desséchés, quoique moins virulents, par les mouches, très friandes de crachats. Charles André a montré que les excréments de ces insectes contenaient alors des bacilles virulents en grand nombre, qui pouvaient être disposés sur nos aliments, ou sur les lésions cutanées des enfants sales, etc.

Les aliments, enfin, provenant d'animaux tuberculeux, en particulier le lait, peuvent être des agents de transmission de l'infection (voir p. 118).

On a soulevé, ces dernières années, la question des *porteurs sains de bacilles de Koch*. La preuve en est difficile à donner. Il est toujours malaisé de prouver qu'un sujet n'a rien, qu'il n'a pas des lésions très discrètes, presque inapparentes et compatibles avec un état de santé parfait. Mais dans l'ordre pratique, il faut souligner que les bacilles expulsés par ces porteurs sains, sont du *type atténué* et que leur expectoration est toujours *discontinue*, *fugace*.

En résumé, c'est surtout la *contagion interhumaine* qui est à redouter, surtout vis-à-vis des *enfants*.

12° **Rôle du terrain.** — Le terrain joue un rôle de première importance dans l'apparition et l'évolution de la tuberculose. L'homme est naturellement assez résistant à l'infection par le bacille de Koch, mais dès que cette résistance du terrain fléchit, la tuberculose se développe facilement. On a cherché à pénétrer le mystère de la résistance ou de la réceptivité de l'organisme à l'infection.

Il s'est fait jour une conception spécifique de la résistance du terrain dans l'*état d'allergie* (voir p. 565), « fait à la fois d'une immunisation relative et d'une sensibilité particulière » (Sergent), due à des infections minimes antérieures. Cet état d'immunité nous expliquerait ces cas d'observation déjà ancienne d'individus forts, d'une bonne santé habituelle, frappés, alors que tels autres, chétifs ou débiles, restent indemnes.

Mais, comme le fait remarquer Burnand, lorsque, sans avoir recours à aucune médication antibacillaire quelconque, nous nous bornons à livrer un tuberculeux à l'air pur, à l'action des rayons solaires, à lui imposer une vie de repos et une bonne alimentation, nous n'agissons pas spécifiquement sur des humeurs pour exalter la valeur vaccinante des anticorps qui circulent dans son organisme et cependant nous le voyons s'améliorer, guérir. Il existe donc, à côté de l'immunité spécifique, un facteur de résistance, probablement physico-chimique, mis en action par la cure d'air, l'alimentation, la vie hygiénique, et qui est, à lui seul ou d'une façon très prépondérante, l'agent de la guérison, de l'annihilation de la phtisie et de ses effets, de la destruction du bacille de Koch.

On devine de suite le rôle capital que jouent l'alimentation insuffisante ou défectueuse, le taudis, le surmenage physique ou moral, les privations de toutes sortes, etc., dans le développement du fléau et la nécessité de lutter énergiquement contre toutes ces causes favorisantes.

13° **Tuberculose=infection et tuberculose maladie.** — La contamination tuberculeuse est extrêmement répandue dans les pays civilisés. Les recherches anatomiques systématiques de Küss ont montré, depuis longtemps déjà que chez tous les sujets adultes, morts, à n'importe quel âge, de n'importe quelle maladie, on trouvait des traces, de petites cicatrices de lésions de tuberculose ancienne, dans un des poumons. La plupart du temps, ces sujets n'avaient pendant leur vie, présenté aucun symptôme apparent de tuberculose pulmonaire. Letulle a fait des constatations semblables.

D'autre part, en 1907, von Pirquet, de Vienne, a montré qu'en déposant une goutte d'une dilution de tuberculine sur une ou deux scarifications pratiquées au bras d'un individu, on voit apparaître dans les quarante-huit heures, une plaque papulo-érythémateuse indurée, si ce sujet présente une imprégnation tuberculeuse, si minime qu'elle soit. Si le sujet est indemne, la réaction est négative. La cuti-réaction de von Pirquet, pratiquée systématiquement, s'est montrée de plus en plus fréquente, au fur et à mesure que les sujets avançaient en âge, pour aboutir à une proportion de 95 à 98 p. 100, à l'âge de vingt ans, dans les villes. C'était la confirmation des constatations de Küss.

De plus, la cuti-réaction permit de savoir si l'individu, l'enfant en particulier, avait subi l'infection tuberculeuse, *la primo-infection* et en était guéri. Elle devenait ainsi un moyen de dépistage précieux de la *tuberculose-infection.*

Quand un organisme neuf (un enfant, en particulier) est exposé à la contamination tuberculeuse pour la première fois, il s'infecte et après une période d'incubation (période antéallergique), il présente un chancre d'inoculation, pulmonaire, avec une adénopathie satellite (ganglions trachéo-bronchiques correspondants). Il se produit une sorte de réaction humorale générale et la *cuti-réaction devient positive.* Il se trouve alors dans l'état d'*allergie* que nous avons signalé. Si le sujet, ce qui arrive fréquemment, guérit de ces lésions de primoinfection, il acquiert une résistance, une sorte d'immunité (probablement une prémunition dans le sens de Calmette) qui va le soustraire aux réinfections hétérogènes, si ces dernières ne sont pas trop massives ou trop virulentes. Si la primo-infection a été sévère, le sujet peut faire alors une tuberculose évolutive rapidement mortelle ou bien il conservera une réserve de bacilles qui, ultérieurement, sous l'influence de la moindre défaillance du terrain, essaimeront et détermineront une forme évolutive, différente, mais grave.

La primo-infection guérie a donc comme conséquence, un état de résistance appréciable du terrain, qu'on peut déceler par la cuti-réaction. On a pu ainsi fixer l'*index de tuberculisation* d'une population. Les sujets à cuti-réaction positive sont moins exposés que ceux à cuti-réaction négative. Rist en a apporté récemment (1938), un exemple particulièrement probant. A l'école d'infirmières de la Salpêtrière, il y a eu 10 p. 100 de morbidité tuberculeuse chez les élèves entrées avec une cuti-réaction négative (41,66 p. 100) et pas un seul

cas chez celles (58,34 p. 100) qui avaient eu, à leur entrée, une cuti-réaction positive.

Or, des statistiques récentes montrent que l'âge de la primo-infection recule. Ce recul est dû, de toute évidence, aux méthodes de prophylaxie sociale, à l'isolement des tuberculeux, à la protection de l'enfance, etc. (voir p. 81). Il montre que les foyers de tuberculose ont fortement diminué. Mais il y a une contre-partie, il faut prendre certaines mesures pour préserver ceux qui ont échappé à la primo-infection de l'enfance, et qui pourraient s'y trouver exposés ultérieurement.

Aussi, F. Bezançon, au début de 1938, a-t-il demandé de compléter la lutte antituberculeuse sur certains points : vaccination par le B. C. G. des sujets exposés (étudiants en médecine, infirmières, etc.).

II. — TUBERCULOSES ANIMALES

La tuberculose humaine peut provenir des animaux tuberculeux, mais cette origine animale est infiniment moins importante que la source humaine.

*1° **Tuberculose bovine.*** — Les animaux de l'espèce bovine sont, après l'homme, ceux qui contractent le plus fréquemment la tuberculose.

Il s'agit surtout, chez ces animaux, d'une tuberculose des *plèvres*, du *péritoine*, des *ganglions*, du *péricarde*. Les *poumons* ne sont pris que secondairement. Ces lésions ont une grande tendance à la transformation calcaire, qui remplace ici la caséification de la tuberculose humaine. Une mention spéciale doit être faite de la tuberculose de la *mamelle*, qui est très fréquente et qui explique la fréquence des bacilles tuberculeux dans le lait (voir chap. VII, p. 118).

Le diagnostic clinique est très difficile. On dépiste la maladie par l'épreuve de la tuberculine (voir p. 124).

a) **Rapport entre les tuberculoses humaine et bovine.** — Les deux maladies sont-elles identiques? Le bacille de la tuberculose bovine peut-il se transmettre à l'homme? Des controverses nombreuses et passionnées se sont élevées après la découverte du bacille tuberculeux par Koch en 1882. Unicistes et dualistes se sont affrontés,

jusqu'au Congrès de Paris, en 1905, où l'école française, représentée par Saturnin Arloing, Nocard, fit triompher la doctrine de l'unicité, que personne actuellement ne conteste plus.

Le bacille de la tuberculose bovine est le même que celui de la tuberculose humaine. On doit donc se préoccuper des dangers que peuvent présenter les tuberculoses animales pour l'homme.

La tuberculose peut-elle se transmettre par ingestion? Trois ans après Villemin qui, en 1865, avait démontré l'inoculabilité par injection des matières tuberculeuses, Chauveau, en 1868, avait réussi à infecter des génisses par la voie digestive, avec des produits tuberculeux provenant de bœufs ou de vaches phtisiques, ainsi qu'avec des produits tuberculeux humains. Ces expériences furent confirmées par de nombreux auteurs (Klebs, Gerlach, Bollinger, etc.).

Mais si le bacille tuberculeux est le même, dans la tuberculose humaine comme dans la tuberculose bovine, il a acquis en s'adaptant, de générations en générations, à des organismes aussi différents que celui de l'homme et celui des bovidés, des caractères un peu particuliers qui permettront de distinguer un type humain et un type bovin. Ces caractères d'adaptation correspondent à un potentiel d'infectiosité moins grand pour le bacille bovin vis-à-vis de l'homme et réciproquement.

D'autre part, les différences dans les caractères des deux types, qui disparaissent d'ailleurs à la longue, par une sorte de réversibilité de l'adaptation, seront précieuses pour permettre de retrouver chez l'homme, dans ses lésions ou les produits pathologiques qui en émanent, les bacilles provenant d'une origine bovine.

On a pu se rendre compte ainsi de la réalité de l'infection humaine d'origine bovine, surtout chez l'enfant, et en mesurer, dans certaines limites, l'importance.

b) **Fréquence de la tuberculose bovine en France**. — Les bovidés sont fréquemment tuberculeux.

Comme le fait remarquer Boussard, il est difficile d'apprécier d'une façon exacte le nombre des bovidés tuberculeux. En 1911, les services du Ministère de l'Agriculture estimaient que la proportion des animaux atteints était de 20 p. 100.

A la fin de l'année 1928, au moment où l'Administration a cessé de fournir, dans son bulletin sanitaire, tout renseignement sur l'étendue de la tuberculose des bovidés, le dernier document publié sur ce sujet indique (abstraction, faite des départements recouvrés) que 9 496 communes sont infectées, qui renferment 28 765 exploitations atteintes, hébergeant un effectif de 235 852 bo-

vins, dont 83 714 sont éprouvés par la tuberculine. Parmi ceux-ci, 21 800, soit environ 26 p. 100, réagissent à cette épreuve.

Ces données toutes relatives permettent, cependant, de se faire une idée de l'étendue de l'infection tuberculeuse. Considérée sur l'ensemble du territoire, la proportion des animaux tuberculeux dépasse 20 p. 100 de l'effectif. C'est, du moins, l'opinion des agents des services vétérinaires. Mais, naturellement, il y a de très grandes différences, suivant les régions, tenant à une série de facteurs sur lesquels nous ne pouvons pas insister ici.

Notons que le *veau* n'est presque jamais tuberculeux. Il ne le devient qu'à un certain âge, vers deux ou trois ans.

Les vaches laitières sont les plus contaminées. Elles sont presque laissées continuellement à l'étable. Elles sont affaiblies par la gestation et la lactation. Elles sont conservées jusqu'à un âge avancé. Dans certains pays, on en compte jusqu'à 80 p. 100. Le lait qui provient de ces animaux est très dangereux. Nocard, ayant additionné les expériences de 13 savants de pays divers, a vu que 10 à 33 p. 100 des laits examinés tuberculisaient le cobaye. L. Rabinovitsch, examinant le lait de 5 laiteries dont les animaux n'étaient pas tuberculinés, a vu que le lait de 3 d'entre elles, tuberculisait le cobaye. En 1938 Legrand, Gernez, Crampon et Lefort trouvent 5,33 p. 100 de laits infectés par le bacille bovin dans le nord de la France, etc.

Le danger est aggravé du fait que la présence d'une seule vache tuberculeuse, dans une étable, peut, pendant des mois, avec le mélange des laits, contaminer l'ensemble de la production.

Le lait est donc l'aliment le plus à redouter (voir chapitre VII).

c) **Fréquence de la tuberculose humaine d'origine bovine.** — Comme nous l'avons fait remarquer, le bacille bovin étant doué d'un pouvoir infectieux, vis-à-vis de l'homme, moins grand que le bacille du type humain, quoique encore très appréciable, quelle est la proportion des cas d'infection d'origine bovine chez l'homme? Grâce aux caractères différentiels des deux types, on a pu obtenir des résultats, à la suite des recherches qui ont été faites sur ce point et qui ont été réalisées surtout chez l'*enfant*. Ces résultats ont été très variables suivant les pays et paraissent être en rapport avec l'usage du lait, suivant qu'il est consommé bouilli ou cru.

Si certains auteurs, comme Burnet en France, Kitasato et Ogata, au Japon et d'autres, n'ont jamais trouvé le bacille bovin dans les lésions humaines, nombreux sont ceux qui ont pu le mettre en évidence.

En Écosse, Philipp Mitchell a établi que 90 p. 100 des tuberculoses ganglionnaires cervicales, chez les enfants d'Edimbourg étaient dues au bacille bovin.

Aux États-Unis, on trouve le bacille du même type dans 27 p. 100 des tuberculoses infantiles humaines.

En 1935, Strempel, Mudel et Huber décèlent, dans le district de Berne, le bacille tuberculeux bovin, dans 8,5 des cas de tuberculose humaine.

A Copenhague, la même année, Tobiesen, Jensen et Lassen observaient 26 cas de tuberculose pulmonaire dus à des bacilles bovins, chez des sujets d'âge variable : 6 cas chez des enfants de moins de deux ans; 4 de deux à cinq ans; 8 de cinq à douze ans et 8 de quinze à trente-deux ans.

Lesné et Saenz, en 1936, ont étudié 130 cas de méningite tuberculeuse : 121 ont fourni une culture de type humain et 9 une culture de type bovin.

La plupart du temps, le bacille bovin a été décelé chez l'enfant. Chez l'adulte, bien qu'on l'ait trouvé, le cas est plus rare. Il est vraisemblable que les bacilles bovins provenant de l'infection pendant l'enfance se sont adaptés progressivement et ont pris les caractères du bacille du type humain.

En France, la contamination d'origine bovine doit être actuellement considérée comme d'importance secondaire en raison des mesures prises (p. 883).

2° **Tuberculose du porc.** — Le porc a une excessive réceptivité surtout par la voie digestive : marche rapide, presque exclusivement abdominale; les sujets jeunes sont plus sensibles. Il s'agit d'une véritable *bacillémie tuberculeuse*, les bacilles abondent dans le sang : d'où le *danger d'une telle tuberculose*, la viande de porc étant souvent mangée crue.

La tuberculose porcine est rare en France, elle est déjà plus fréquente en Allemagne (0,87 p. 100;); elle était très fréquente en Danemark (14 p. 100) avant les mesures prophylactiques des lois récentes.

Elle est surtout fréquente dans les porcheries annexées aux hôpitaux (détritus tuberculeux), aux laiteries, les porcs se contaminant par le petit-lait qui leur sert de nourriture.

3° **Cheval, mouton, chèvre.** — Ne sont presque jamais tuberculeux : leur viande n'est pas dangereuse.

4° **Tuberculose du chien.** — *La tuberculose spontanée du chien est fréquente* (Cadiot). La forme pulmonaire, avec véritables cavernes, n'est pas rare. Le jetage contient alors des bacilles et est virulent; la marche est rapide, le chien maigrit et meurt.

5° **Tuberculose du chat.** — Au moins aussi fréquente que celle du chien. Les poumons sont presque toujours pris, les organes digestifs sont plus sou-

vent lésés que chez le chien. La contagion de l'homme au chat et du chat à l'homme est certaine.

6° **Tuberculose du singe.** — Presque tous les singes meurent tuberculeux dans nos climats, avec une forme pneumonique sans véritables cavernes.

7° **Tuberculose des oiseaux.** — Longtemps confondue avec la diphtérie aviaire et le choléra des poules, la tuberculose des oiseaux fut inoculée de poule à poule par S. Arloing et Tripier, en 1873. En 1882, Koch retrouve son bacille dans les lésions aviaires.

La tuberculose aviaire revêt un caractère épizootique, décimant les poulaillers; les volailles maigrissent rapidement et meurent cachectiques en quatre mois environ. La fréquence est très variable.

C'est une tuberculose uniquement des *organes abdominaux*, n'attaquant presque jamais les poumons. La porte d'entrée est *digestive*.

Les bacilles sont extrêmement nombreux dans les lésions.

Le danger pour l'homme est l'ingestion du foie de poule (purée de bacilles), peut-être des œufs.

S'observe aussi chez les *faisans*, les *pigeons*.

La tuberculose des oiseaux est la même que celle de l'homme (Jules Courmont et Dor) mais avec une adaptation du bacille à l'oiseau, poussée assez loin pour que *le bacille des oiseaux soit peu dangereux pour l'homme et forme une variété très spéciale.*

Cependant le bacille aviaire a été trouvé dans des lésions tuberculeuses humaines. Lœwenstein l'a isolé des crachats d'une femme tuberculeuse, Weber des selles d'un phtisique, Janeso et Elfer des ganglions mésentériques d'une fillette de huit ans, Max Koch et Rabinowitsch de la pulpe de rate d'un individu mort de tuberculose miliaire, etc. Mais c'est surtout dans certaines formes de *tuberculose cutanée* qu'on le rencontre (Lipsechütz, Joannovitch, Wolk, Kerl, Nicolau et Blumenthal, Saenz et Guerra, Jensen, etc.). » Il est donc certain que la tuberculose aviaire peut, dans quelques circonstances, d'ailleurs exceptionnelles, être transmise à l'homme » (Calmette).

Une place à part doit être faite à la tuberculose du perroquet, très fréquemment tuberculeux (36 p. 100 d'après Frohner). C'est une tuberculose des orifices naturels et de la peau; *paupières*, *conjonctivites*, *commissures du bec*, *crête*, ***langue***, en somme, *tuberculose externe.*

Pour celle-ci, pas de contestation : *la tuberculose du perroquet est absolument identique à la tuberculose humaine*; les bacilles du perroquet sont aussi virulents pour les mammifères que des bacilles de mammifères. Le perroquet se contamine par cohabitation avec l'homme, et sa tuberculose, d'origine humaine, est *très contagieuse pour l'homme.*

III. — LE BACILLE DE KOCH

1º **Le bacille.** — Découvert par Koch, en 1882. Se colore par les méthodes spéciales (Ehrlich, Ziehl, etc.); est un *acido-résistant*,

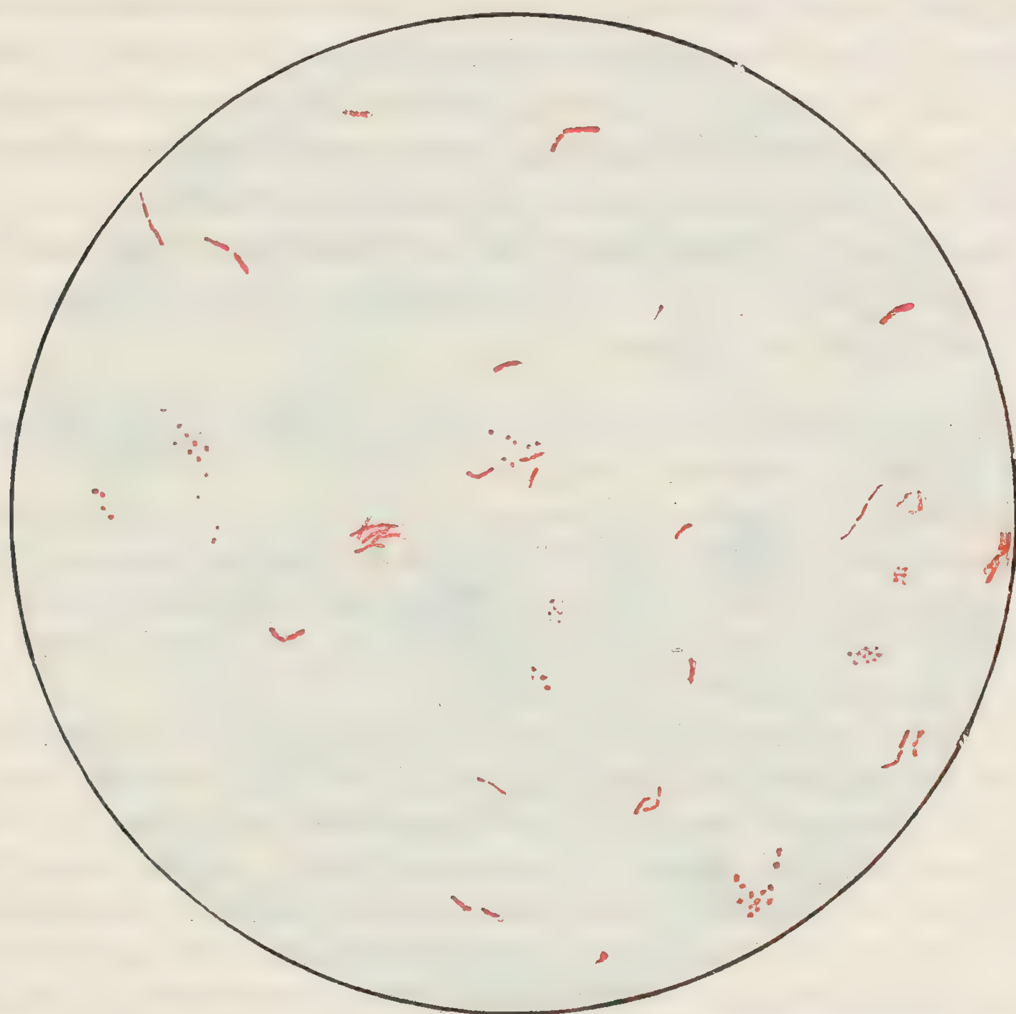


Fig. 203. — Bacille de Koch dans le crachat d'un phtisique, coloration au Ziehl.

c'est-à-dire, après coloration, résiste mieux que les autres microbes à la décoloration par les acides, grâce à une substance grasse qui lui constitue une enveloppe protectrice. Ce caractère de coloration, qui permet un diagnostic facile sur préparation, ne lui est pas absolument propre. Le bacille de la lèpre jouit des mêmes propriétés; de même, toute une série de bacilles décrits par Lustgarten, Alvarez et Tavel, Koch et Petri Rabinowitsch; bacilles acido-résistants de P. Courmont et Potet, etc., dans les poussières, les excréments, le cérumen, le beurre, etc., et qui ne sont nullement des bacilles tuberculeux.

La forme est bien connue (fig. 203). Les cultures se font maintenant

aisément sur les milieux de Petroff, de Lœvenstein de Petragnani-Lœwenstein.

Les animaux les plus employés dans les laboratoires pour l'inoculation sont le *cobaye* et le *lapin.*

La forme filtrable du virus tuberculeux a été l'objet de nombreuses études depuis quelques années; l'avenir dira si son rôle pathogène étendra nos conceptions sur la prophylaxie; en tout cas, ce qui est établi pour le bacille classique, acido-résistant, n'est pas à modifier.

On a vu plus haut (p. 858) que le *bacille de Koch constitue une espèce unique*, avec des variétés humaine, bovine, aviaire et même pisciaire (tuberculose des poissons, très éloignée du type humain).

La *tuberculine de Koch* (1890) qui sert à faire le diagnostic de la tuberculose (espèce bovine) est un concentré des toxines sécrétées par le bacille dans ses cultures.

Le *diagnostic scientifique de la tuberculose* doit porter sur la tuberculose-infection et sur la tuberculose-maladie.

Le *diagnostic de l'infection tuberculeuse* se fait au moyen de la *cuti-réaction de von Pirquet* (voir p. 857), ou de l'*intradermo-réaction de Mantoux* (injection dans l'épaisseur du derme d'une goutte d'une forte dilution de tuberculine, à 1/5 000) ou de la *percuti-réaction*, d'emploi très commode (onction de la peau avec une pommade à la tuberculine).

Le *diagnostic de la maladie tuberculeuse* se fait : 1° par la recherche directe du bacille de Koch dans les produits pathologiques divers (crachats, pus, etc.) sans ou avec homogénéisation; 2° par l'inoculation au cobaye des produits suspects (crachats, pus, urines, etc.); 3° par les cultures sur milieux de Petroff, de Pétragnani-Lœwenstein; 4° par les réactions sérologiques, le séro-diagnostic de S. Arloing et P. Courmont (agglutination des cultures homogènes); la réaction de déviation du complément, la floculation de Vernes à la résorcine, le pouvoir bactéricide du sang, celui des urines. P. Courmont a fait une application d'ensemble de ces réactions, sous le nom de *clavier sérologique*, qui présente le plus grand intérêt, non seulement au point de vue du diagnostic de la maladie, mais du diagnostic de guérison et du pronostic.

Le bacille de Koch périt, après un chauffage d'une demi-heure à 70 degrés ou de 5 minutes à 80 degrés. *Il est donc facilement tué par l'ébullition* (pas de spores).

La congélation est presque sans action sur lui. La putréfaction le détruit assez lentement (il reste virulent dans les poumons, enfouis pendant des années : Schottelius); il peut vivre pendant quelques semaines dans l'eau (Galtier, Guinard); la lumière du soleil de l'été met plusieurs heures à le tuer.

Reste la question très controversée de la *dessiccation*; *les crachats desséchés sont-ils virulents*? Pendant combien de temps? Cela dépend de l'ensoleillement, de la température, des alternatives d'humidité et de dessiccation, etc. Il est certain que *les crachats desséchés restent assez virulents* pour constituer pendant quelque temps un *danger sérieux.*

Le suc gastrique ne détruit pas le bacille de Koch; les bacilles des crachats avalés se retrouvent dans les matières; l'intestin peut se contaminer.

Le bacille de Koch résiste bien à beaucoup d'antiseptiques, à cause de sa gangue acido-résistante, et *c'est la chaleur qui est le moyen le plus efficace de destruction* (Voir chapitre XXXVIII les *procédés de désinfection*).

2° **Origine des bacilles.** — Voici un tableau qui résume la provenance des bacilles contagieux.

- GRAINE HUMAINE.
  - *Crachats.*
    - Frais (très dangereux).
    - Desséchés (moins dangereux).
    - Avalés (réinf. par voie intestinale).
  - *Gouttelettes de Flügge* (très dangereuses).
  - *Plaies chirurgicales.* Abcès, pus.
  - *Matières fécales et Urines.*
- GRAINE ANIMALE.
  - *Lait de vache cru* (très dangereux).
  - *Viande.*
    - Bœuf. Porc.
    - Foie gras aviaire.
  - *Chien* (léchage). Chat.
  - *Perroquet* (cohabitation).

Le principal danger, c'est le bacille d'origine humaine et surtout d'origine pulmonaire.

3° **Portes d'entrée des bacilles.** — Comment les bacilles ainsi émis pénètrent-ils dans l'organisme pour le tuberculiser? Par plusieurs voies :

a) **Inhalation.** — *A priori*, il semble que l'inhalation des poussières tuberculeuses doit être la voie la plus habituelle; on inspire des bacilles et on contracte la tuberculose pulmonaire. Cependant, si on réfléchit que de nombreux moyens naturels de défense rendent difficile la pénétration des bacilles jusqu'aux poumons (amygdales, cils

vibratiles, propriétés bactéricides du mucus, phagocytose, etc.); qu'enfin la localisation pulmonaire ne prouve nullement que le poumon soit la porte d'entrée (le lapin est atteint, de tuberculose pulmonaire primitive, quel que soit le point d'inoculation), on doit se demander si l'inhalation est bien la voie naturelle la plus fréquente de la contagion.

De très nombreuses expériences, depuis Villemin, ont été réalisées en vue de démontrer cette inoculation de la tuberculose par inhalation (Tappeiner, Schottelius, Weichselbaun, Koch, Flügge, Kuss, etc.); la plupart ne sont pas rigoureuses : les bacilles inhalés sont en même temps avalés ou tout au moins peuvent pénétrer par les muqueuses de la bouche ou du pharynx. La plupart des phtisiologues, cependant, se rallient à la notion de l'infection directe par inhalation, l'inoculation primitive intra-alvéolaire leur semblant probante.

b) **Ingestion.** — La tuberculisation par ingestion est classique depuis les expériences de Chauveau (1869). Il est certain que les bacilles de Koch, contenus dans les aliments, peuvent traverser l'intestin, même sain, sans produire de lésion locale intestinale primitive. Nicolas et Descos, entre autres, ont vu qu'en faisant ingérer des bacilles de Koch au chien, on les retrouvait, après quelques heures, virulents, dans les lymphatiques de l'abdomen. Dès lors, l'ingestion ne serait-elle pas la principale voie d'introduction de la tuberculose? Von Behring a même soutenu, en 1903, que c'était la seule voie d'entrée, que la tuberculose était toujours d'origine intestinale et qu'elle se contractait uniquement pendant le jeune âge, toute tuberculose de l'adulte n'étant qu'une suite, à longue échéance, d'une contamination datant du jeune âge. Cette opinion est exagérée, mais contient une part de vérité.

Calmette et Guérin (1905) ont soutenu l'origine intestinale de la tuberculose même pulmonaire, à la suite d'expériences réalisées sur la chèvre et sur le bœuf. Leur théorie a pour point de départ le fait que les bacilles traversent facilement la muqueuse intestinale et pénètrent dans les lymphatiques. Si l'animal est jeune, les bacilles s'arrêtent dans les ganglions mésentériques qui se tuberculisent; la tuberculose pulmonaire n'arrive que plus tard. Si l'animal est adulte, les ganglions arrêtent moins les bacilles et la tuberculose pulmonaire est plus rapide. En somme, plus l'animal est jeune, plus la défense ganglionnaire abdominale est active (carreau des enfants). Cette théorie a été souvent discutée. Si la tuberculose

par inhalation est certaine, la *tuberculose par ingestion* l'est aussi. Dangereuses sont les poussières qui souillent les aliments ou sont avalées directement; dangereuses sont toutes les gouttelettes de Flügge qui, tombées sur les mains, les lèvres, sont ensuite ingérées; dangereux est le lait de vache tuberculeuse, dangereux pour l'enfant, les aliments souillés de terre, les jouets et les doigts sales qu'il suce.

On se rappelle la catastrophe de Lübeck, en 1930. Par suite d'une erreur, on fit absorber à 253 nouveau-nés des milliards de bacilles tuberculeux au lieu et place de souches atténuées de vaccins B. C. G. Plus de 200 enfants succombèrent. Les autopsies révélèrent que dans le quart des cas seulement, l'intestin a été le siège unique d'une infection primaire. Dans tous les organes susceptibles d'être atteints depuis la bouche, on a pu trouver des points primaires d'implantation du bacille, sauf au niveau du gros intestin (rapport Schurmann). Mais il s'agissait d'une infection massive, qui ne se réalise pas dans la pratique habituelle et qui n'a pas apporté de lumière nouvelle sur cette question difficile des voies de pénétration du bacille de Koch.

c) **Inoculation génitale.** — Elle n'est pas très fréquente.

d) **Inoculation cutanée.** — Elle est classique, mais rare; on connaît les cas des bouchers, des garçons d'abattoirs, des infirmiers, des chirurgiens, qui, s'étant blessés avec un instrument contaminé, ont fait des tuberculoses locales. C'est probablement ainsi que se contractent les tuberculoses cutanées.

e) **Inoculation transcutanée.** — J. Courmont et Lesieur (1905) ont montré que le bacille de Koch traversait plus facilement qu'on n'aurait pu le croire, la peau intacte, les muqueuses supérieures et les régions de transition entre la peau et les muqueuses.

Chez l'enfant, sur la figure, à la commissure des lèvres, aux paupières, sur le cuir chevelu, les minimes érosions permettent l'introduction facile des bacilles.

Ces bacilles y seront *transportés*, soit par les *doigts sales*, soit par les *mouches*, contre lesquelles, l'enfant se défend mal. Chez lui, *la porte d'entrée peut être transmuqueuse et transcutanée, avec lésions ganglionnaires* si fréquentes chez lui (cou, médiastin).

IV. — PROPHYLAXIE DE LA TUBERCULOSE

Il faut considérer la graine et le terrain.

A. — *Lutte contre le bacille (la graine).*

Il faut : 1° empêcher la *dissémination*, et 2° faire la *destruction* des bacilles.

1° Arrêt et destruction des bacilles de provenance humaine. — Les lésions tuberculeuses humaines sont ouvertes ou fermées. Ces dernières ne nécessitent aucune prophylaxie spéciale.

Les *lésions ouvertes* émettent au contraire des bacilles qu'il faut détruire. En fait, cette destruction, s'adresse à peu près aux seuls bacilles d'origine pulmonaire, c'est-à-dire à ceux des *crachats* ou des *gouttelettes de Flügge.*

Pour faire la prophylaxie de la tuberculose, il faut donc, de toute nécessité, *faire le diagnostic bactériologique* (p. 864). Mais il ne faut pas attacher une importance absolue à un seul ou même plusieurs examens microscopiques négatifs; les bacilles peuvent être rares, ne pouvoir être décelés que par l'inoculation au cobaye et cependant, le tousseur est contagieux.

En *pratique* : considérer comme dangereux tous les tousseurs et cracheurs chroniques.

Les *vieux tousseurs* sont ordinairement des tuberculeux qui résistent fort longtemps mais sèment la contagion et la mort autour d'eux (grands-parents, vieilles domestiques, etc.).

Destruction des crachats à l'émission. — Il est facile de détruire les crachats dès leur émission, si on empêche leur dissémination.

Pour cela :

a) Interdire a tout le monde de cracher, ailleurs que dans le crachoir. — Cette interdiction figure dans une série de règlements sanitaires; elle devrait être assurée. Il faut défendre à *tout le monde* de cracher à terre pour l'obtenir des tuberculeux.

b) Les crachoirs. — Les tuberculeux doivent cracher dans les crachoirs, pour que ces crachats collectés ne souillent pas le sol ou les linges et soient facilement détruits.

Le plus pratique est le crachoir métallique ou en verre (autant que possible en verre bleu, qui n'est pas transparent).

Il y en a trois sortes : Les uns (crachoirs publics) seront assez grands, en forme de sablier et scellés aux murs dans les lieux publics : gares, hôpitaux, etc. D'autres seront les crachoirs des malades alités, à poser à côté du lit (*crachoir de chambre ou d'hôpital*); ils devront avoir un *couvercle pour empêcher les mouches de venir se nourrir de crachats* : le meilleur couvercle est en carton; bon marché, il peut être brûlé, ou bien le crachoir et son couvercle articulé sont métalliques. Enfin, pour les tuberculeux encore valides, c'est le *crachoir de poche* (fig. 204) du modèle recommandé dans les sanatoriums, crachoir en verre, fermé par un couvercle à ressort qui permet de le transporter étanche dans sa poche.



Fig. 204.
Crachoir de poche.

c) Stérilisation. — Tous ces crachoirs doivent être *journellement stérilisés.*

La stérilisation se fait par la *chaleur* ou les *antiseptiques* : dans les deux cas, on ajoute aux crachats un peu de solution alcaline (carbonate de soude) pour *liquéfier.*

1° *Chaleur.* — Plusieurs procédés. Jeter dans un feu ardent; mais il reste à stériliser le crachoir. Faire bouillir crachoir et crachats dans de l'eau carbonatée (20 minutes). Stériliser à l'autoclave. Dans les hôpitaux, employer la vapeur sous pression dans les autoclaves renfermant tous les crachoirs.

2° *Antiseptiques.* — La plupart sont sans action sur le bacille de Koch. Il faut employer : crésyline; crésylol sodique (4 p. 100); et surtout *eau de Javel* ou *solution de Kuss.*

L'*eau de Javel* du commerce (titrant 13° environ) est très active, très pratique et peu coûteuse (P. Courmont et Rochaix.) On la verse pure dans le crachoir avec ses crachats : *liquéfaction et stérilisation sont complètes en trois heures.* Crachoir de rechange pendant ce temps. On nettoie alors le crachoir stérilisé.

Les crachoirs publics contiendront un *liquide antiseptique*, pour que les crachats ne soient jamais secs.

La solution savonneuse alcaline de Formol de (Kuss) : pas d'odeur, *liquéfie* les crachats, *détruit* très bien le bacille de Koch, mais en 24 heures seulement et sa préparation quoique facile demande une manipulation. Par contre elle n'altère pas le linge comme l'eau de Javel et s'emploie pour les mouchoirs.

Composition :

Savon noir.	8 grammes.
Carbonate de soude sec.	4 —
Formol (solution commerciale à 35 p. 100) .	40 centimètres cubes.
Eau ordinaire.	Q. S. pour 1 litre.

Faire dissoudre à chaud le savon noir dans une petite quantité d'eau (100 à 200 cm³), étendre cette solution savonneuse avec de l'eau froide et la verser ainsi dans le flacon de manière à former à peu près le volume d'un demi-litre. Faire dissoudre, d'autre part, le carbonate de soude dans à peu près 300 à 400 grammes d'eau qu'on ajoute à la solution de savon. Puis mesurer les 40 centimètres cubes de formol, les ajouter, à la solution savonneuse alcaline, et agiter le mélange pour le rendre bien homogène. Finalement, amener le volume à un litre, en versant de l'eau jusqu'à un trait marqué d'avance et agiter une dernière fois. Conserver dans des flacons bien bouchés.

Obs. 1. — Les 4 grammes de carbonate de soude sec peuvent être remplacés par 10 à 11 grammes de carbonate de soude cristallisé (cristaux de soude) ou par 8 centimètres cubes de lessive de soude.

Obs. 2. — Au lieu de peser les doses indiquées, on peut aussi les mesurer en volume, ce qui est plus commode pour les malades; le manque de précision qui en résulte n'a point d'importance; on admettra que le carbonate de soude sec pulvérisé occupe un volume en centimètres cubes à peu près double de son poids en grammes, et que le savon mou occupe un volume en centimètres cubes à peu près égal à son poids en grammes.

Emploi. — Laisser 20 à 24 heures en contact avec le mouchoir dans un récipient quelconque. De même pour les crachats, verser une quantité sufffsante dans le crachoir et laisser en contact le même temps (crachoir de rechange pendant ce temps).

Empêcher la dissémination. — Il faut, autant que possible, empêcher la dissémination, par les poussières, des bacilles non détruits à l'émission.

Le balayage à sec doit être remplacé, partout où cela est possible, par le *balayage humide.* Sur les carreaux, lavage au linge humide; sur les planchers ou autres, balayer avec de la *sciure de bois humide*

qui amalgame les poussières. On évite ainsi de faire voltiger les poussières qui, avalées ou respirées, sont dangereuses. On a inventé une série de substances dites antipoussières (résinate de pin, etc.) destinées, dans les écoles, dans les hôpitaux, à coller pour ainsi dire les bacilles à terre; elles peuvent rendre quelques services. Enfin, on recommande dans les chambres d'hôtel, dans les chambres de malade, de *supprimer*, comme dans les chambres d'hôpital, *les rideaux*, les *tapis*. La chambre Touring-Club a réalisé à ce point de vue un grand progrès.

Les *aspirateurs électriques* sont un procédé de choix à condition de stériliser (brûler) les poussières recueillies.

Stérilisation des objets souillés. — Il importe de stériliser avec grand soin les *mouchoirs*, les *linges* et tous les objets souillés par les tuberculeux contagieux.

C'est surtout la *chaleur* qui doit être recommandée comme agent destructeur de bacilles (p. 598) : autoclaves, ébullition, lessiveuses.

Les désinfectants gazeux (aldéhyde formique), peuvent évidemment opérer la désinfection, mais très lentement et pénètrent peu en profondeur. On emploiera la solution savonneuse alcaline de formol (voir plus haut).

On fera le *buandage* des linges (mouchoirs, etc.). Chez les particuliers, il faudra les faire bouillir ou lessiver à part.

Dans les dispensaires, dans les hôpitaux, on installera une buanderie complète.

Les linges ne doivent pas être maniés à sec; il faut 1° les mettre immédiatement dans des sacs, ou directement dans le liquide antiseptique; 2° les laisser tremper, avant le buandage, dans une solution antiseptique (crésylol sodique à 2 p. 100).

La literie, les vêtements seront désinfectés à l'étuve.

Les couverts, le verre, etc., seront désinfectés ou strictement personnels (à domicile) de même que tout objet, livre, etc.

La désinfection de l'*appartement* se fera d'après les règles qui ont été formulées au chapitre de la désinfection.

Il faut *détruire les mouches* et *s'en préserver* dans les locaux habités par des tuberculeux contagieux.

2° Hospitalisation des tuberculeux. Isolement. Sanatorium. — Le meilleur moyen d'empêcher les tuberculeux pulmonaires d'être nuisibles, c'est de les isoler (*surtout vis-à-vis des enfants*).

A *domicile*, c'est très difficile, souvent impossible dans la classe ouvrière (logements restreints) : il faut que le tuberculeux ait sa chambre et y vive *seul*, et qu'on y prenne toutes les mesures déjà énumérées.

Le mieux est de placer le malade au *Sanatorium* ou à l'*Hôpital d'isolement.*

L'isolement des tuberculeux contagieux dans les hôpitaux est indispensable. Mélanger les tuberculeux aux autres malades, c'est, incontestablement, contagionner un grand nombre de ces malades ou de convalescents voisins. Il suffit de se rappeler que le phtisique en toussant, projette à 1 mètre et 1 m. 50 des gouttelettes de Flügge, chargées de bacilles, pour comprendre que les voisins sont ainsi aspergés de bacilles virulents. *L'isolement s'impose donc.* Il est d'ailleurs ordonné par une circulaire ministérielle (1904) qui prescrit aux administrations hospitalières de ne pas mélanger les tuberculeux contagieux aux autres malades, de les placer, soit dans un hôpital spécial, soit dans un pavillon spécial, soit, au moins, dans des salles spéciales.

A) Les HÔPITAUX DE TUBERCULEUX peuvent être organisés de différentes façons. La meilleure est de créer, *à la campagne*, bien qu'à proximité de la ville, sur une hauteur si possible, des bâtiments pour toutes variétés de malades tuberculeux, curables et incurables. Cela évite de donner à un hôpital de tuberculeux la réputation d'un moritorium d'incurables.

On isolera à part les plus malades (box ou chambres spéciales) et surtout ceux qui sont atteints d'*infections associées*. Le plus souvent le crachat ne renferme que le bacille de Koch. Mais il peut contenir une grande quantité d'autres microbes (20 p. 100 des cas). Ces infections associées sont contagieuses et parfois très graves, entre tuberculeux, de lit à lit, surtout le *pneumocoque*, le *streptocoque*, le *b. cutis commune* : donc isolement spécial de ces cas, et désinfection après décès. (P. Courmont et Boissel.)

Le *personnel* doit être soigneusement sélectionné; soigner les tuberculeux représente un certain danger professionnel. On n'utilisera que des infirmiers ou des infirmières d'excellente santé, d'un certain âge de préférence à cuti-réaction positive et parfaitement éduqués sur la façon dont on se préserve vis-à-vis de la tuberculose.

On leur assurera les conditions d'hygiène matérielle les meilleures (alimentation, repos, couchage, etc...).

B) Les SERVICES ET SALLES SPÉCIALES pour tuberculeux dans les hôpitaux ordinaires sont également indispensables; on en a installé à Paris, à Lyon, etc. Ils servent à l'isolement immédiat : *a*) des cas d'urgence (hémoptysie, etc.); *b*) des tuberculeux reçus journellement dans les salles communes sous d'autres diagnostics (grippe, pneumonie, pleurésie, péritonite, anémie, dyspepsie, etc.) et qui ne doivent pas y rester, dès que leur cas est élucidé; *c*) ils servent aussi de centre de triage et de réinsufflation pour le Forlanini.

En outre, des hôpitaux spéciaux pour tuberculeux, il faut organiser ces salles d'isolement dans tout grand hôpital ordinaire.

C) SANATORIUMS. — Les sanatoriums sont à la fois des instruments de cure et de préservation; nous en parlerons encore plus loin (p. 889).

Le sanatorium est en somme un hôpital spécial réservé aux tuberculeux curables, où ils trouvent tous les moyens de cure.

Les sanatoriums peuvent être de *plaine* ou d'*altitude* pour les pulmonaires. Les sanatoriums *maritimes et héliothérapiques* sont destinés aux sujets atteints de tuberculose extra-pulmonaire : osseuses ostéo-articulaires, ganglionnaires, etc. Depuis peu, s'est fait jour la conception du Sanatorium *suburbain*, pour permettre l'application de certaines nécessités, d'ordre thérapeutique, prophylactique et social.

Ils servent, en même temps, à l'*isolement* des contagieux; la discipline y est rigoureuse et ce sont de véritables écoles d'hygiène pour le malade.

Car il va sans dire que les hôpitaux de tuberculeux et sanatoriums doivent appliquer avec rigueur toute l'*hygiène prophylactique de la tuberculose.*

D) ASSISTANCE POST-SANATORIALE. — Il est nécessaire d'éviter que les bénéfices péniblement acquis pendant la cure sanatoriale ne soient compromis par une reprise trop rapide de l'activité physique. Ainsi se pose le problème de la *réadaptation au travail* et de la *rééducation professionnelle.* En réalité, dans la pratique, ce problème ne se pose que pour les sujets qui doivent, dès leur sortie de sanatorium, reprendre un travail pénible, en particulier, les ouvriers. Cette réadaptation peut se faire au Sanatorium lui-même. Dans d'autres cas, il serait nécessaire de créer des *Centres de réadaptation.* En France, l'organisation de l'assistance post-sanatoriale est à peu près inexistante. Une quinzaine d'associations et d'œuvres privées cherchent à combler cette lacune.

3° ***Dispensaires antituberculeux.*** — Le Dispensaire, tel que l'a appliqué Calmette, est une des organisations indispensables, à la base de la prophylaxie antituberculeuse.

a) **Principe ; organisation.** — Le dispensaire antituberculeux doit être : 1° un centre de *dépistage* et de *diagnostic*; 2° un centre de triage et de placement; 3° un centre de *prophylaxie* et de *surveillance*; 4° un centre d'*assistance*. Pour tout cela, le médecin doit être aidé par l'*assistante sociale* (voir p. 972), *le service de désinfection* et établir une liaison avec toutes les institutions constituant l'armement antituberculeux.

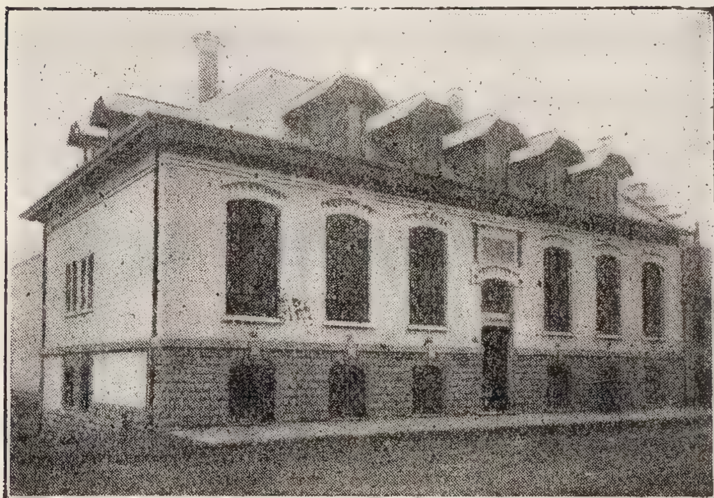


Fig. 205. — Dispensaire Jules Courmont (1905).

Nous décrirons comme type d'organisation dans une grande ville, ce qui a été fait à Lyon depuis 1905, date de la création du *dispensaire Jules Courmont.* A ce dispensaire central (fig. 205) très complètement installé, sont annexés sept autres dispensaires de quartier, établis à Lyon, dans des bâtiments plus réduits, mais fonctionnant sur le modèle du dispensaire central, sous la même direction.

b) **Consultation médicale.** — Les médecins spécialisés donnent des consultations plusieurs fois par semaine : examen complet, radioscopie, consultations spéciales (enfants, œil, larynx), *examen bactériologique des crachats*, pour distinguer les bacillifères, fiche médicale.

Le malade reçoit un crachoir, un sac à linge, une brochure pour les conseils d'hygiène; un bon de médicaments pour les indigents (fournis par le bureau de bienfaisance), des bons de viande; il doit revenir régulièrement.

c) **A domicile.** — Sur les indications et sous la surveillance du médecin, les *assistantes sociales* font des visites régulières à domicile et une enquête *sociale et hygiénique* très complète. Elles font exécuter les mesures de prophylaxie à domicile (crachats, crachoirs, poussières, aération, tenue du logement...), assurent l'iso-

lement ou l'éloignement du malade, le placement des enfants à la campagne, au préventorium, à l'œuvre de Grancher...) et l'*assistance* si nécessaire (rapports avec le Bureau de bienfaisance, les assurances sociales, les œuvres diverses...).

Ce rôle de l'assistante sociale est capital.

Tout tuberculeux, reconnu contagieux, est tenu de prendre les précautions suivantes : obéir à l'assistante sociale, cracher dans un crachoir et le désinfecter journellement, apporter régulièrement son linge au dispensaire dans des sacs, laisser nettoyer et désinfecter son appartement, au moins une fois par mois, soumettre toute sa famille à la plus grande propreté, accepter l'éloignement des enfants à la campagne. Il reçoit parfois aide pécuniaire, bons de viande, etc.

d) **Services de désinfection.** — Le dispensaire de Lyon les assure : α) par la *désinfection du linge* de tous les bacillifères à sa *Buanderie centrale*; gratuit pour les indigents; c'est un mode d'assistance ainsi qu'une prophylaxie des plus efficaces. Le malade reçoit des sacs numérotés imperméables, apporte son linge souillé, et le remporte propre; β) par la distribution de crachoirs, et de liquide antiseptique (surveillance à domicile par la visiteuse); δ) par la *désinfection du logement en cours de maladie.* Les désinfecteurs du dispensaire vont laver le plancher, les murs; un blanchiment de l'appartement est fait lorsque nécessaire; γ) par la *déclaration* immédiate des décès ou du changement de logement au Bureau d'hygiène de la Ville, pour que celui-ci opère la désinfection.

e) **Dépistage. Rapports avec les autres institutions d'hygiène.** — Les dispensaires sont en rapport constant avec les autres institutions antituberculeuses, ou sociales (œuvres d'enfants surtout ou d'assistance publique. Des *assistantes sociales d'hôpital* s'occupent des tuberculeux des hôpitaux pour les amener au dispensaire.

Une *assistante scolaire* assiste au Bureau d'hygiène aux consultations scolaires spéciales et assure la prise en charge par le dispensaire des enfants et parents tuberculeux.

Un *fichier central* assure la permanence des renseignements et relations entre toutes les institutions sociales et les dispensaires.

Avec le *Bureau de bienfaisance* : dès leur origine les dispensaires de Lyon reçoivent tous les *tuberculeux indigents* qui encombraient autrefois sans utilité les consultations du Bureau de bienfaisance; en retour celui-ci verse une subvention et fournit les médicaments.

Cette organisation économique peut être effectuée dans toute ville; c'est une question d'*utilisation* des fonds d'assistance.

f) **Résultats. Diminution de la mortalité.** — La tuberculose diminue en France quoique moins vite que dans les autres pays (voir p. 845) : les dispensaires jouent un rôle de premier ordre dans cette diminution. La démonstration rigoureuse en est délicate. Elle est cependant possible par l'exemple des dispensaires de Lyon; 1° parce qu'il s'agit d'une ville importante où la lutte par les dispensaires a commencé il y a trente ans; 2° parce que les résultats concernant la diminution de la tuberculose sont en rapport avec le siège et le développement des dispensaires.

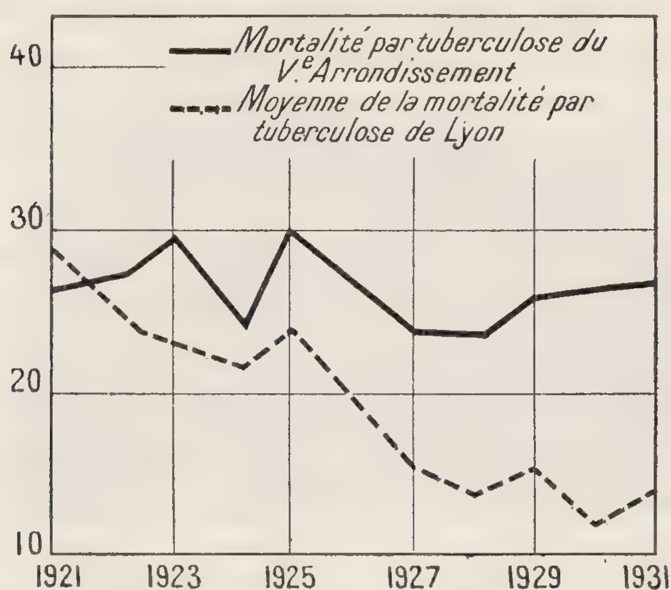


Fig. 206. — Comparaison des courbes de mortalité par tuberculose à Lyon et dans le Ve arrondissement.

La mortalité par tuberculose (toutes formes), à Lyon, a, en effet, baissé de 50 p. 100, de 1900 à 1935. En 1900-1905, le taux de la mortalité par tuberculose était de 35,4 par 10 000 habitants. Il s'est abaissé à 15,7 pour 10 000.

Sans doute cette diminution de mortalité ne doit pas être attribuée aux seuls dispensaires; les sanatoriums, préventoriums pour enfants, œuvres d'enfants, colonies de vacances, œuvre franco-américaine, la spécialisation de 600 lits pour tuberculeux dans les hôpitaux, et enfin l'amélioration des conditions de vie de la classe ouvrière, l'augmentation des salaires, etc..., doivent entrer en ligne de compte. Mais tous ces facteurs s'exercent uniformément sur toute la ville; or, la diminution de mortalité par tuberculose est surtout marquée dans les quartiers à dispensaires nombreux et anciens; elle est beaucoup moindre dans les quartiers sans dispensaires.

Les quartiers à dispensaires anciens et actifs présentent une diminution de la tuberculose de 55 à 65 p. 100, leur taux ayant passé de 35,7 et même 41 pour 10 000 à 15 p. 10 000. Un seul arrondissement (Ve) présente une diminution de 28 p. 100 et garde une mortalité élevée et stable (27 p. 10 000) avec des foyers permanents de

tuberculose : or, c'est le seul arrondissement qui a été privé de dispensaire pendant ces trente ans (fig. 206).

4° **Prophylaxie de la tuberculose chez l'enfant.** — *C'est la plus importante* : 1° car l'enfant est extrêmement réceptif à la contagion tuberculeuse et beaucoup en meurent (voir p. 855); 2° car la plupart des tuberculoses de l'adulte sont d'origine infantile; 3° car la prophylaxie est réalisable.

Le plus grand nombre des enfants des familles tuberculeuses meurent de tuberculose (50 à 80 p. 100), si on ne fait pas de prophylaxie. Cela est dû *non à l'hérédité* (voir p. 853), mais *à la contagion* (p. 854). Cette contagion est presque fatale dans la *famille* tuberculeuse surtout si c'est *la mère* qui est malade (ou la nourrice, ou la femme qui s'occupe de l'enfant) (voir p. 855).

Au cours de la première année, le nourrisson est contaminé *directement* par la mère malade : toux, crachats, gouttelettes de Flügge, baisers, etc.

Lorsqu'il commence à marcher, à se traîner sur le sol, l'enfant est, plus que l'adulte exposé à la contagion directe, ou indirecte : il se traîne sur un sol souillé de crachats ou de poussières bacillifères; il suce ses doigts, ses jouets ou des aliments souillés; il respire plus que l'adulte les poussières bacillifères, car il est plus près du sol où elles sont plus denses.

A tout âge, il est trop souvent en contact direct avec les *tuberculeux chroniques de la famille* ou du voisinage : ces malades impotents se chargent volontiers des enfants à la maison. Il n'est pas rare de voir ainsi des grands-parents tousseurs, des voisins retenus chez eux par la tuberculose (concierges), des bonnes d'enfants mercenaires ou bénévoles, contagionner directement les enfants.

Enfin, à l'école, le voisinage de camarades tuberculeux, mais surtout de maîtres tuberculeux sont des causes de tuberculisation, surtout si l'école est mal tenue, poussiéreuse, mal aérée.

a) **Principe de prophylaxie.** — C'est celui de Grancher : il *faut séparer l'enfant* de la famille tuberculeuse et cela *dès la naissance*, et surtout de la mère malade; ou bien il faut éloigner le malade (envoi à l'hôpital, au sanatorium).

Cette séparation doit *durer tant que la cause de contagion persiste* dans la famille, c'est-à-dire parfois des années.

L'éloignement de l'enfant se fait surtout (classe populaire) par les *œuvres type Grancher*.

b) **Œuvres type Grancher.** — Éloigner les enfants dès la naissance, avant que la contagion ait lieu, en tout cas, aussitôt que possible, dès que la cause de contagion est reconnue. Il va sans dire que si l'enfant est déjà tuberculeux manifeste, il n'est justiciable que de l'hôpital; n'envoyer dans les œuvres type Grancher que les enfants non malades.

L'*Œuvre Grancher* place les enfants à la campagne dans des familles paysannes saines : une grande surveillance est nécessaire pour éviter des familles malades ou des fautes d'hygiène si fréquentes à la campagne. L'œuvre parisienne a de nombreuses filiales en province. Les résultats sont excellents : la mortalité est infime, et celle par tuberculose ne dépasse pas 3 p. 100 (au lieu de 50 p. 100 et plus dans la famille malade).

Les *centres d'élevage* groupent dans une même localité, à la campagne, les familles nourricières; un médecin du pays et une assistante sociale à demeure surveillent journellement ces familles, dépistent les malades, empêchent les fautes d'hygiène, etc. C'est une excellente formule. Le centre peut encore être constitué par un établissement central.

L'œuvre du *Placement familial des tout petits* a été fondée à Paris par Léon Bernard et R. Debré : choix des enfants de tuberculeux, aussi précoce que possible, dès la naissance, triage par l'examen médical et la cuti-réaction (Bernard et Debré) groupement des enfants dans des centres d'élevage très surveillés. Les résultats sont excellents : milliers d'enfants sauvés en quelques années (mortalité très faible).

Les nourrissons peuvent encore être placés dans les pouponnières, crèches, *nourriceries*; mais il en est peu qui gardent les enfants assez longtemps et tant que dure la contagion; d'autre part, on sait le danger (épidémies) du groupement des poupons dans ces établissements.

Le recrutement des œuvres ci-dessus se fait par les Dispensaires, par les maternités. Il faut organiser des *services de femmes enceintes tuberculeuses* pour soigner la mère à un moment particulièrement dangereux, tout en la préparant à la nécessité douloureuse de se séparer de son enfant dès la naissance, et pour faire l'envoi précoce des enfants au centre d'élevage.

La *prophylaxie dès la naissance* : voilà la grande œuvre à réaliser partout.

c) **Préventorium.** — Le préventorium a été considéré longtemps comme un établissement placé à la campagne et destiné à recueillir et à élever les enfants exposés à la contagion. La conception en a changé. Il a été défini par le règlement élaboré par la commission de la tuberculose dans sa séance du 1er mars 1935 et adopté par le Ministre de la Santé publique. C'est un établissement où l'on reçoit des enfants ou adolescents, à cuti-réaction positive, non contagieux, non fébricitants, atteints de forme de tuberculose, paraissant sans gravité, caractérisée par des séquelles de pleurésie, des adénopathies inactives, de nature bacillaire, par des tuberculoses externes légères, non suppurées, à la condition qu'elles ne soient ni osseuses, ni articulaires et ne relèvent pas d'un traitement chirurgical.

En somme, suivant les termes mêmes du règlement, le préventorium ne diffère du sanatorium que par la catégorie spéciale des cas auxquels il est réservé. C'est un établissement de cure, sous direction médicale obligatoire, qui doit, par conséquent, comporter une installation et une organisation, permettant des possibilités thérapeutiques, en particulier la cure hygiéno-diététique. Il peut bénéficier des dispositions de la loi Honorat (circulaire du 17 avril 1937) et recevoir des prestations des Assurances sociales.

d) **Maisons de repos ou de convalescence pour enfants.** — Ces établissements correspondent à l'ancienne conception du Préventorium. Ils reçoivent les enfants sains, qui n'ont pas besoin de surveillance médicale. Ce sont, en somme, des colonies de vacances, à caractère permanent, où les enfants trouvent des conditions d'aération, de nourriture, d'exercices physiques (jeux), etc., qui leur permettent de rétablir complètement leur santé par un changement de climat, quelques semaines ou quelques mois de vie au grand air. Ces établissements peuvent, d'autre part, recueillir les enfants ne présentant aucun signe suspect, qui doivent être séparés de leur famille pour les soustraire à la contagion tuberculeuse.

e) **Prophylaxie scolaire.** — Il faut : 1° interdire à tout maître tuberculeux ou suspect de faire la classe (il existe à Sainte-Feyre un sanatorium spécial pour les instituteurs; de plus l'État paye le congé nécessaire à la cure); 2° de réaliser une bonne hygiène scolaire (poussières, aération... etc.); 3° dépister et surveiller les écoliers tuberculeux.

Ce dépistage est difficile; l'inspection médicale scolaire n'est, en général, pas assez bien organisée pour qu'il y ait des visites scolaires fréquentes et utiles (pas d'outillage, pas de radioscopie). Les *assistantes sociales scolaires* (spécialisées et diplômées) pourraient rendre de grands services.

Dans les grandes villes on pourrait appliquer une organisation analogue à celle de Lyon (22 000 écoliers surveillés).

A Lyon, *dépistage à deux degrés* et *liaison avec les Dispensaires* : 1° les *médecins scolaires* font un premier triage; 2° un centre *médico-pédagogique* fonctionne tous les jeudis au Bureau d'hygiène pour examiner à fond les suspects (médecins spécialisés, radioscopie, etc.); une *fiche médicale* complète est établie avec l'aide d'une assistante sociale des Dispensaires; 3° *liaison avec les Dispensaires*; l'assistante transmet les *fiches* des enfants au secrétariat central des huit dispensaires de l'*Institut bactériologique*, d'où elles sont réparties entre chacun des *Dispensaires* des quartiers; ceux-ci font leur œuvre ordinaire dans les familles de ces enfants (surveillance, placement, etc.); de cette façon le dépistage scolaire aboutit à une prophylaxie réelle et efficace; de plus les parents tuberculeux sont fréquemment dépistés.

f) **Vaccination antituberculeuse.** — La vaccination avec le B. C. G. de Calmette est mise en pratique depuis plusieurs années en France et à l'étranger. On vaccine dans les *dix premiers jours après la naissance*, par ingestion des deux doses de B. C. G., administrées avec du lait au nourrisson, à quelques jours d'intervalle. Le B. C. G. est constitué par des bacilles bovins, vivants, mais d'une race atténuée fixe, qui traversant le tube digestif de l'enfant, imprègnent tout son organisme. L'immunité exige un temps assez long pour s'établir : *pendant ce temps, le nourrisson doit être séparé du contact tuberculeux* (isolement loin de la famille, comme plus haut); en pratique isoler l'enfant au moins six semaines (Calmette) à deux mois (et plus si possible).

Calmette demande qu'on vaccine tous les enfants, dès leur naissance; beaucoup limitent l'emploi du vaccin aux enfants exposés à la contagion familiale; à cela on peut répondre que presque tous les enfants sont tôt ou tard exposés à des contagions fortuites (J. Renault, Nobécourt).

D'après les statistiques de Calmette (Institut Pasteur, 1931) portant sur 300 000 vaccinés : non seulement les cas de tuberculose

sont rares chez les vaccinés, mais la mortalité générale est bien plus basse chez les vaccinés que chez les non vaccinés.

Au Congrès d'Oslo, en 1930, la très grande majorité des travaux a confirmé l'inocuité et la valeur du B. C. G.

Maragliano préconise un vaccin par voie cutanée.

L'administration du B. C. G. par voie sous-cutanée, confère beaucoup plus sûrement l'allergie et semble posséder un pouvoir de prémunition plus sûr et plus marqué. A la suite des constatations signalées (p. 858) il paraît logique d'injecter le B. C. G. aux adolescents et aux jeunes adultes non allergiques surtout s'ils sont professionnellement exposés à des contaminations sévères et répétées (étudiants en médecine, infirmières, etc.).

5° ***Déclaration obligatoire de la tuberculose.*** — La déclaration de la tuberculose est, en France, facultative d'après la loi de 1902 (voir chapitre XXXVI).

La déclaration est au contraire obligatoire dans la plupart des grands pays (Allemagne, Angleterre, Danemark, États-Unis, Suisse, etc.). Il est désirable qu'elle le devienne en France. On ne peut lutter contre un fléau que si l'on connaît bien les sujets qui en sont atteints. Le médecin devrait être tenu de *déclarer les malades qui sont atteints de tuberculose ouverte*, c'est-à-dire, en somme, les *malades contagieux*. Pour cela, il faudrait des *laboratoires de diagnostic*, *gratuits pour les indigents*, qui feraient, pour les médecins, le diagnostic bactériologique de la tuberculose. *Cette déclaration* servirait à organiser la prophylaxie, faire éduquer et surveiller le malade comme on le fait dans les dispensaires (p. 874) pour éviter la contagion, à placer les enfants, les malades, etc.

En 1913, l'Académie de médecine en a voté le principe.

En 1918-1926, des projets de loi, ont été déposés sur « *la déclaration obligatoire dans les cas de tuberculose pulmonaire* ». Les objections suivantes ne résistent pas à l'examen.

a) *Secret professionnel.* — Les mêmes arguments qui ont fait déroger au secret professionnel pour les autres maladies contagieuses à déclaration obligatoire ont encore plus de valeur pour la déclaration de la tuberculose, cette « peste blanche ». Dans la classe ouvrière les malades ne redoutent pas du tout la déclaration, pourvu que celle-ci leur apporte remèdes et assistance sociale. Les malades des dispensaires viennent se déclarer eux-mêmes.

b) *Inconvénients pour le médecin.* — Le médecin ne sera pas gêné pour déclarer la tuberculose des indigents; ils la réclament eux-mêmes pour être soignés.

Quant à la clientèle riche, il suffit que la loi permette au médecin et à la famille de prendre discrètement eux-mêmes les mesures de prophylaxie nécessaires rendues obligatoires à la suite de la déclaration (ceci se pratique aux États-Unis où la déclaration est très rigoureuse).

c) *Objections d'ordre social.* — On dit : « Vous allez stigmatiser le tuberculeux, le marquer publiquement et en faire un paria dans la société. » Mais la déclaration doit rester secrète et n'être connue que des médecins traitants et des médecins inspecteurs d'hygiène.

Dans la pratique courante, ce sont des mesures très discrètes, c'est l'usage du crachoir, la désinfection de celui-ci et du linge, c'est la propreté et les précautions prises journellement par le malade sous la direction du médecin ou des visiteuses du dispensaire, c'est l'éloignement des enfants, qui assureront la prophylaxie nécessaire.

6° **Défense de certaines professions.** — (Voir p. 851 *les professions à tuberculose*). D'une façon générale, dans l'*industrie*, il faudra obtenir des ateliers salubres (cube d'air, éclairage, aération, etc.). Les *infirmiers*, les *médecins* prendront des mesures de prophylaxie spéciale, de même que toutes les professions qui peuvent être contaminées par le bacille.

Les *blanchisseurs* (p. 851) sont spécialement exposés (linge sec souillé). Ils devront prendre toutes les précautions exposées plus haut.

Un excellent moyen de prophylaxie générale est la pratique à Lyon du dispensaire qui lave les linges contagieux des indigents; des milliers de kilos de linge contaminé sont, chaque année, ainsi soustraits aux blanchisseurs.

Dans les familles riches, on devrait faire bouillir le linge avant de le donner à laver ou au moins l'humecter avec un antiseptique.

La meilleure manière de diminuer la tuberculose chez les *boulangers* (p. 852) est l'emploi du *pétrin mécanique*, qui se généralise de plus en plus, et la suppression du *travail de nuit.*

L'hygiène des mineurs, des professions à poussières, à silicose, des tailleurs de pierres, des polisseurs, est un grand chapitre d'hygiène professionnelle antituberculeuse.

7° **Prophylaxie dans l'armée et la marine.** — Le meilleur moyen de prophylaxie est une grande *sévérité au conseil de revision* qui empêcherait l'incorporation des candidats à la tuberculose.

Il faudrait supprimer l'incorporation d'automne, veiller à l'alimentation renforcée pendant les premiers mois, poursuivre l'amélioration des casernements, etc.

Il faudrait rétablir le *recrutement régional.*

Enfin, la *lutte anti-alcoolique* doit être poussée, en même temps que l'*éducation sociale*, au plus haut degré, dans l'armée.

Les mêmes mesures pourraient être prise dans la marine, mais il sera plus difficile d'améliorer les conditions de couchage à bord des navires.

*8° **Prophylaxie dans les lieux publics.*** — Dans les *chemins de fer*, dans les *théâtres*, dans les *postes*, et même dans les *rues*, la prophylaxie devrait être active; on devrait lutter contre le crachat, assurer l'efficacité des défenses de cracher, le balayage humide, la désinfection fréquente des véhicules de transport, des wagons, la multiplication des water-closets, des lavabos, des bains-douches publics, l'aération des théâtres, etc.

*9° **Éducation populaire.*** — *Éduquer la population*, par des conférences populaires, par des affiches bien faites posées dans les lieux publics, par des notices, par l'instruction à l'*école* et au régiment, est très important.

On devrait apprendre à tous ce qu'est la tuberculose, comment elle se contracte, et surtout comment on peut s'en préserver.

Les lois sanitaires n'auront un effet certain que lorsque chacun comprendra la raison d'être des mesures qu'on lui impose.

*10° **Défense contre les bacilles d'origine animale.*** — La tuberculose des animaux, surtout de l'espèce bovine, est contagieuse pour l'homme (p. 859); il faudra donc lutter contre la tuberculose bovine, aussi bien au point de vue de l'intérêt agricole qu'à celui de la prophylaxie de l'homme.

a) **Prophylaxie de la tuberculose bovine**. — On a vu (p. 859), la fréquence de la tuberculose bovine, surtout chez les vaches laitières. La *viande* est peu dangereuse, mais le *lait* est le principal propagateur de la tuberculose du bœuf à l'homme. La prophylaxie de la tuberculose bovine est basée sur l'hygiène des étables, l'épreuve de la tuberculine (p. 124) et l'isolement et l'élimination des animaux tuberculeux, etc.

La lutte contre la contagion tuberculeuse était pratiquement inexistante dans les exploitations agricoles et impraticable, jusqu'à l'apparition de la loi du 7 juillet 1933 et du décret du 29 septembre 1935, rendu pour son exécution. Nous ne pouvons, ici, exposer les dispositions prises et le mécanisme de l'arme mise entre les mains des Services chargés de conduire la prophylaxie. On se reportera à l'étude de Boussard[1], mais s'il sera relativement facile d'obtenir des résultats rapides et satisfaisants dans les exploitations faiblement ou moyennement infectées, il n'en sera pas de même dans les exploitations fortement ou totalement infectées. Dans ce dernier cas, les difficultés que l'on éprouverait à éliminer les animaux tuberculeux et à réaliser le repeuplement par des sujets sains, seront presque insurmontables.

1. Boussard. Préface à « *La nouvelle réglementation de la prophylaxie de la tuberculose des bovidés.* Loi du 7 juillet 1933 et textes réglementaires. » Broch. de 90 pages. Association nationale des Directeurs départementaux des services vétérinaires, Paris, 1936.

1° Les *viandes* sont rarement dangereuses. Néanmoins, Chauveau et S. Arloing ont montré qu'on pouvait parfois tuberculiser le cobaye avec du suc musculaire. En France (décret du 24 janvier 1934), on saisit et on exclut la viande *en totalité* quand elle présente de la tuberculose miliaire aiguë avec foyers multiples, de la tuberculose caséeuse avec foyers de ramollissement volumineux ou étendus à plusieurs organes, de la tuberculose caséeuse étendue, accompagnée de lésions ganglionnaires à caséification rayonnée. Elles sont saisies et exclues *en partie* dans tous les autres cas. Le décret laisse la porte ouverte à l'utilisation de viandes présentant des infiltrations microscopiques méconnues.

2° Le *lait* est extrêmement dangereux (p. 860); la présence d'une seule vache tuberculeuse dans une étable peut, pendant des mois, par le mélange des laits, contaminer tout le lait produit (voir p. 860)

Il faut faire *bouillir* le lait. Malgré cela, le lait tuberculeux bouilli présenterait encore un certain danger, par les toxines qu'il contient. (Calmette.)

Le petit lait reste virulent pendant dix jours ou même plus; il ne devrait pas être donné en nourriture aux animaux (porcs) sans être stérilisé; les *fromages*, même salés, contiennent encore des bacilles virulents au bout de plusieurs mois; le *beurre* est virulent pendant une centaine de jours; en somme le *danger du lait des vaches tuberculeuses est considérable.*

Le vrai remède est l'application stricte de la loi du 7 juillet 1933 et du décret du 29 septembre 1935, qui permettrait l'éradication de la tuberculose dans les cheptels (voir p. 144).

L'article 6 de la loi du 2 juillet 1935, a rendu la *pasteurisation du lait obligatoire.* Malheureusement cette loi ne permet pas de pasteuriser les laits de ramasseurs qui collectent moins de 600 litres de lait pas jour, les laits vendus directement au consommateur par le producteur et les laits vendus dans leur région de ramassage par les fruitières ou beurreries coopératives. Ces exceptions rendent illusoire la pasteurisation obligatoire.

b) **Prophylaxie de la tuberculose des autres animaux**. — La tuberculose du *porc* est très dangereuse, le sang contenant des bacilles et la viande de porc étant souvent consommée crue. Comme prophylaxie : ne pas nourrir les porcs avec du petit lait non stérilisé ou avec des débris d'abattoir, interdire complètement d'annexer des porcheries aux laiteries et aux hôpitaux. La viande de porc tuberculeux doit être complètement saisie.

On ne prend pas de mesures contre la *tuberculose des oiseaux*, car elle est très peu dangereuse pour l'homme. On se souviendra néanmoins que la

tuberculose des perroquets est identique à la tuberculose humaine; n'ayons pas de perroquet dans les appartements.

Contre la tuberculose du *chien* et du *chat* : ne pas admettre ces animaux dans les appartements, ne pas se laisser lécher.

B. — *Défense du terrain.*

Nous l'avons vu, la défense du terrain est très importante; le terrain humain offre souvent une assez grande résistance naturelle à la tuberculose; supprimons donc les causes qui diminuent cette résistance.

1° Le logement. — Nous avons vu (p. 848), qu'il y avait un parallélisme frappant entre le taux de la mortalité tuberculeuse et l'insalubrité des maisons et des quartiers des villes. Le taudis a incontestablement une influence marquée sur le développement et l'extension de la tuberculose. On attribuait autrefois une importance capitale à la persistance des souillures spécifiques à bacilles de Koch dans les locaux. En réalité, cette persistance est beaucoup moins longue et dangereuse qu'on ne le croyait. La contagion interhumaine et plus rarement d'origine lactée, pendant l'enfance, sont les principales causes de l'imprégnation bacillaire de l'organisme. A ce point de vue, l'exiguïté, le surpeuplement du taudis facilitent la contagion, des enfants en particulier. La transformation ultérieure de la tuberculose-infection en tuberculose-maladie, dépend de l'organisme, du terrain et des facteurs qui l'influencent. C'est surtout à ce dernier point de vue que le taudis joue un rôle néfaste, par son manque d'ensoleillement, la viciation de l'air, les gaz nocifs qui s'y dégagent, son humidité, etc., qui amoindrissent la résistance de l'organisme.

Remarquons, d'autre part, que dans le taudis se donnent ordinairement rendez-vous la plupart des causes qui favorisent la tuberculose : fatigue excessive, soucis et surmenages de divers ordres, etc. Toutes ces causes forment un complexe dont le taudis est un des éléments importants et dont il constitue le substratum. Remplaçons-le par un logement sain « qui est déjà par lui-même un petit sanatorium » (Brœuning).

On se reportera au chapitre XIX pour la lutte contre le taudis.

2° L'alimentation. — A notre avis, la question alimentaire domine et régit, avant le logement, la résistance du terrain à la

tuberculose. Sans doute, nos connaissances sur la part respective de chaque aliment, en tant qu'agent de constitution antibacillaire du terrain, sont à peine amorcées, encore que la diététique de la tuberculose en puisse déjà tirer d'utiles indications. Mais pratiquement, on peut considérer qu'un régime abondant, varié, avec des aliments frais, bien équilibré, apporte les éléments nécessaires.

En Allemagne et en Autriche, les restrictions alimentaires auxquelles ces pays étaient soumis pendant la guerre de 1914-1918, ont été la cause de la recrudescence de la morbidité et de la mortalité tuberculeuses, ainsi que l'ont établi les travaux de Wassermann, Kruse, Brehmer, Stœltzner, Bliending, etc.

Un autre exemple démontre l'importance primordiale de l'alimentation. Au Danemark, la tuberculose était en pleine décroissance, en 1914. Survint la guerre, qui provoqua, dans ce pays comme dans beaucoup d'autres, des restrictions alimentaires. La mortalité par tuberculose s'éleva et, cependant, il n'y eut pas, au Danemark, ces mouvements de population dus à la guerre et déterminant des crises profondes du logement, comme dans d'autres pays. La guerre terminée, les approvisionnements alimentaires redevinrent abondants et variés et en même temps survint la crise du logement. La mortalité tuberculeuse se mit à descendre et atteignit un taux plus bas que celui d'avant-guerre.

L'alimentation rationnelle de la population est un facteur essentiel de lutte antituberculeuse. A ce point de vue, en cas d'insuffisance de moyens individuels d'alimentation, les *restaurants économiques*, les *restaurants populaires* constituent un des pivots de la lutte antituberculeuse. Si l'ouvrier trouvait, soit dans les restaurants, soit dans les voitures roulantes, des mets tout préparés (d'ailleurs moins chers que ceux qu'il prépare chez lui), il réaliserait à la fois économie (de feu à la maison, d'argent) et amélioration de nourriture. Les restaurants populaires se sont multipliés dans les pays scandinaves; on arrive à donner des repas chauds à des prix extrêmement réduits.

3° ***Surmenage. Convalescence.*** — Le surmenage quel qu'il soit (physique, intellectuel, génital) favorise la tuberculose d'autant plus qu'il s'accompagne d'une nourriture insuffisante et qu'il s'exerce sur un organisme jeune (puberté); toutes ces conditions se trouvent souvent réunies chez les jeunes ouvriers, étudiants, soldats, etc.

Les jeunes doivent être bien nourris et non surmenés.

L'action favorisante du surmenage est frappante dans les professions féminines. La mortalité par tuberculose est plus forte chez la femme ouvrière de vingt à trente-cinq ans, surtout dans les métiers pénibles où elle se surmène au-dessus de ses forces; alors que plus tard la mortalité masculine l'emporte (conséquence de l'alcoolisme..., etc.).

Les convalescents sont très exposés à la tuberculose. Il faut donc : 1° séparer absolument les malades ordinaires et les convalescents des tuberculeux (pas de tuberculeux dans les salles de malades); 2° multiplier les *asiles de convalescents* pour éviter la reprise trop hâtive du travail et les causes de surmenage et de contagion.

4° **Puberté. Grossesse. Lactation.** — La *puberté* est dans les deux sexes dangereuse pour l'éclosion de la tuberculose, période où l'organisme se transforme, où le squelette réclame la majeure partie des phosphates..., etc.

On a exagéré l'influence de la *grossesse* sur l'éclosion ou l'aggravation de la tuberculose.

Sans doute, les grossesses répétées épuisent et peuvent favoriser la tuberculose, ou l'aggraver, mais on voit des tuberculeuses mener à bien de nombreuses grossesses. Il ne faut donc pas conseiller l'interruption de la grossesse, chez les tuberculeuses enceintes, car d'autre part les enfants naissent indemnes et s'élèveront fort bien, si on les isole (p. 877).

Ce qui est grave chez la tuberculeuse, c'est la période qui suit l'accouchement (surveillance rigoureuse) et c'est surtout l'*allaitement* (qui déminéralise et aggrave la maladie). Les *restaurants pour mères-nourrices*, comme ceux qui existent à Lyon, rendent des services insoupçonnés.

Une femme tuberculeuse ne doit donc *jamais allaiter*, tant pour ne pas aggraver son état que pour ne pas contagionner son enfant, lequel doit être isolé d'elle, dès la naissance (voir p. 877).

5° **Alcoolisme.** — Combattre l'alcoolisme, c'est combattre un des grands facteurs de la tuberculose.

Lorsque Magnus Huss, en 1850, commença sa lutte contre l'alcool, il crut néanmoins que l'alcool, étant sclérogène, pourrait combattre la phtisie; beaucoup de médecins admirent cette théorie et conseillèrent l'alcool aux phtisiques. Par contre, Bell, Lancereaux, etc., combattirent cette fâcheuse croyance. Non seulement l'alcool n'est

pas un remède contre la tuberculose, mais il y prédispose. « L'alcool fait le lit de la tuberculose » (Landouzy).

L'alcoolisme trouble les fonctions digestives, *lèse le foie* et affaiblit la résistance du terrain; en outre, lorsque l'ouvrier dépense la moitié ou les trois quarts de son salaire en alcool, il ne peut pas se nourrir convenablement.

Les professions qui mènent à l'alcoolisme prédisposent également à la tuberculose. Dans nos hôpitaux, l'observation est de tous les jours. On a même créé le terme de *phtisie des buveurs*, forme spéciale, et le plus souvent rapide, de la phtisie, survenant à un âge relativement avancé.

Jules Courmont a fait une statistique dans son service hospitalier. Sur 1 030 entrants : 442 alcooliques avérés. Sur ces 442 alcooliques : 200 phtisiques. Sur les 588 autres : 41 phtisiques seulement.

L'influence de l'alcoolisme sur le développement de la tuberculose a été cependant minimisée, sinon, mise en doute, par Léon Bernard, Arnould, etc. Les travaux ultérieurs de Legrand, Gallier et d'autres auteurs ont de nouveau démontré la réalité de cette influence.

A. Lumière et Vigne ont démontré la grande influence de l'alcoolisme sur la tuberculose à Lyon dans ces vingt-cinq dernières années.

Toutes les mesures anti-alcooliques sont des mesures antituberculeuses.

Signalons à ce sujet les *jardins ouvriers*, qui se sont développés à la périphérie des grandes villes qui luttent à la fois contre l'alcoolisme, en occupant les ouvriers à leurs heures de loisirs, et contre la tuberculose par le plein air.

6° **Les sports de plein air. L'éducation physique.** — Tout ce qui favorise la vie au grand air combat la tuberculose, surtout chez l'enfant et l'adolescent. Toutes les *Œuvres d'enfants à la montagne*, les *colonies de vacances*, les *stations maritimes pour enfants débiles*, sont excellentes à ce point de vue. Mais elles ne sont que des œuvres antituberculeuses temporaires et indirectes et ne sont pas à comparer à l'œuvre Grancher, à ses placements à la campagne, etc., qui ont pour but d'isoler, en plein air, les enfants de tuberculeux, *tant que dure la contagion familiale.*

Le grand développement des sports de plein air et de l'éducation physique concourt aussi à combattre la tuberculose. Cependant, on commence à connaître les méfaits du sport déréglé, tel qu'on le pra-

tique aujourd'hui, par suite de la périlleuse mode des championnats (voir p. 200). Que de tuberculeux observe-t-on parmi d'anciens champions professionnels et amateurs?

V. — LA LUTTE A L'ÉTRANGER

Nous pouvons y puiser de nombreux exemples.

1° *La lutte en Allemagne. Les sanatoriums populaires.* — Contre les principaux facteurs favorisant la tuberculose : alimentation insuffisante, défaut d'air dans les habitations, surmenage, Brehmer et Dettweiler eurent l'idée d'opposer un trépied thérapeutique, dans des établissements spéciaux, où les tuberculeux, même les simples candidats, trouveraient une bonne *alimentation*, l'*air pur*, dans un lieu sec, abrité, élevé, loin des poussières, enfin, le *repos*. Les *sanatoriums* furent créés. Ce ne sont pas seulement des hôpitaux de tuberculeux, ils ne font double emploi ni avec les dispensaires, ni avec les hôpitaux (p. 872) pour phtisiques; ils constituent un moyen de prophylaxie et de cure vis-à-vis de la tuberculose au début.

Brehmer et Dettweiler établirent les principes d'installation, d'organisation et de fonctionnement des sanatoria, dont on s'inspire toujours.

En Allemagne, c'est par le *sanatorium populaire* que fut engagée la lutte antituberculeuse. Les caisses d'assurances sociales obligatoires créées dans ce pays dès 1891, s'étaient rapidement aperçues que leurs dépenses étaient supérieures aux recettes. L'examen de la situation montra qu'elles étaient surtout grevées par les tuberculeux. On eut donc l'idée de soigner ceux-ci, pour parer au déficit.

Pannwitz fut le promoteur du grand mouvement populaire antituberculeux en Allemagne. Il organisa, en 1895, à Berlin, un comité central pour créer des sanatoriums populaires. Le premier de ces sanatoriums fut construit à Grabowsee. Dès 1896, les deux caisses (maladie et invalidité) s'associaient pour créer toute une série de sanatoriums, avec l'appui des Municipalités, des Mutualités, des Sociétés philanthropiques, des Associations de convalescence, des Sociétés de la Croix-Rouge.

En 1899, le titre du Congrès de Berlin était : « Tuberculose, maladie populaire »; ce titre marquait une date. La tuberculose était désormais

considérée comme une plaie sociale, appelant des remèdes sociaux.

En 1900, au Congrès de Naples, les Allemands pouvaient déjà annoncer qu'ils possédaient 80 sanatoriums populaires, contenant plus de 20 000 lits.

Dès que l'ouvrier est, non pas tuberculeux, mais simplement mal portant, le médecin de la Caisse d'assurance décide s'il doit entrer au sanatorium. Voici le grand principe : *envoyer au sanatorium, non pas des tuberculeux avérés, déjà presque incurables, mais des candidats à la tuberculose.* Le séjour au sanatorium est aux frais des caisses d'assurances qui, pendant ce temps, donnent une *indemnité à la famille* ainsi privée d'un de ses chefs. Au bout de quelques mois, le candidat à la tuberculose a les plus grandes chances de sortir guéri, c'est-à-dire d'avoir renforcé sa résistance qui commençait à fléchir. C'est un tuberculeux de moins; *c'est probablement toute une famille tuberculeuse de moins.*

On comprend qu'une telle organisation ne peut se faire qu'avec beaucoup d'argent; seule l'assurance obligatoire peut le procurer.

Cet exemple de l'Allemagne montre le résultat *économique* qu'on peut obtenir par la lutte antituberculeuse. Au moment où commença la lutte, les caisses d'assurances fléchissaient sous le poids des charges dues à la tuberculose. On dépensa des millions pour créer les sanatoriums. En quelques années, cette dépense est couverte, les caisses peuvent suffire annuellement à leurs dépenses; un fond de réserve s'est constitué qui est en partie utilisé à des œuvres sociales qui, à leur tour, luttent contre la tuberculose.

L'Allemagne a complété son organisation par la création de dispensaires et d'œuvres diverses.

La mortalité par tuberculose, en Allemagne a baissé de 18,7 pour 10 000 habitants en 1916, à 7,19 en 1934, soit un gain de 64,7 p. 100.

2° ***Lutte aux États-Unis.*** — L'armement antituberculeux s'est développé rapidement et de façon admirable aux États-Unis.

Le premier sanatorium fondé dans l'État de New-York par le Français Trudeau, remonte en 1882 : Au bout de trente-cinq ans, les États-Unis possédaient 600 sanatoriums ou hôpitaux spéciaux avec 30 000 lits. Des dispensaires furent fondés par centaines.

Une Association nationale contre la tuberculose groupe et stimule les efforts; elle a des milliers de membres versant de fortes cotisations annuelles; les grosses subventions affluent.

L'ensemble des États est divisé en six districts avec un chef conseil-

ler technique des États compris dans chaque district. En plus, 48 associations locales (villes).

En 1928, il existait aux États-Unis 1 000 dispensaires et 2 060 cliniques mobiles; 613 sanatoriums avec 74 000 lits; 89 préventoriums avec plus de 5 000 lits.

La ville de New-York a une organisation modèle; elle est divisée, pour les dispensaires, en secteurs; le Board of Health (bureau municipal de la Santé) les contrôle tous (publics ou privés).

Ils sont en rapport avec d'admirables et très riches organisations de philanthropie privées, telle que l' « Association pour l'amélioration de la condition des indigents ».

Les lois sanitaires et leur contrôle sont très sévères (pénalité en cas d'infraction). *La déclaration de la tuberculose est obligatoire* depuis 1897 dans l'État de New-York, pour tous les cas, et les médecins, d'abord hostiles, la pratiquent maintenant pour le plus grand bien de la collectivité. Le chef du Bureau de Santé a le droit d'envoyer à l'hôpital un malade dont l'affection mal soignée à domicile devient un danger public. Le fait de cracher dans les voitures publiques est puni de très fortes amendes et la police fait exécuter les règlements d'accord avec la population.

Un tuberculeux étranger n'a pas le droit d'entrer aux États-Unis. Le service médical et administratif des émigrés (un million par an, avant la guerre) est très sévère et interdit l'entrée et le séjour aux États-Unis de tout cas d'affection contagieuse.

Bref, ce pays défend admirablement sa santé. Aussi la mortalité par tuberculose a baissé considérablement en trente ans. Elle est tombée de 18,0 pour 10 000 habitants en 1906, à 5,6 en 1934, soit un gain de 67,8 p. 100.

3° ***Lutte en Angleterre.*** — L'Angleterre, elle aussi, a fait diminuer en trente ans la tuberculose de 51,3 p. 100 (1906-1934). Ses moyens ont été variés : organisation sanitaire très complète, lois sur les habitations, alimentation rationnelle, etc.

En 1887 premier dispensaire antituberculeux (Philips); en 1898, plan coordonné (Edinburgh tuberculosis schemes) de dispensaires, sanatoriums, hôpitaux spéciaux, colonies agricoles, etc.

De 1901 à 1911, extension rapide de ces institutions à Londres notamment.

En 1911 (National Health Insurance Act.), *loi d'assurance sociale*, suivant l'exemple de l'Allemagne.

En 1912, *déclaration obligatoire* pour tous les cas de tuberculose pulmonaire, en 1914 pour toutes les formes de tuberculose.

Au 1er janvier 1930, l'Angleterre et l'Écosse possèdent :

Dispensaires.	606
Lits de sanatoriums, hôpitaux spéciaux, etc. . .	32 000
dans 466 établissements.	

Une Commission spéciale (22 février 1912) est destinée à coordonner les modes de lutte : sanatorium, dispensaire, hôpital, etc. Les Conseils de Comté seront responsables de la création de ces établissements; les commissions d'assurances notifieront les cas suspects.

Les résultats de cette belle organisation sont rapides. De 1871 à 1891, la tuberculose baisse en Écosse de 35 p. 100 seulement, alors que de 1901 à 1921, elle baisse de 45 p. 100 (46 p. 100 pour les formes pulmonaires).

En 1901, en Angleterre et Écosse, la mortalité par tuberculose était de 18 p. 10 000; en 1923, elle n'est plus que de 10,6, en 1929 de 9,5 et en 1935, de 7,18.

4º ***Lutte en Danemark.*** — Deux lois : 1er avril 1912 (prophylaxie obligatoire) et 10 mai 1912 (aide financière de l'État aux institutions antituberculeuses) sont la confirmation de la loi de 1905, promulguée à titre d'essai. La *déclaration est obligatoire*, les examens bactériologiques des crachats sont gratuits dans des laboratoires spéciaux, la désinfection est obligatoire, la famille est secourue pendant que le malade est en traitement, la surveillance des enfants est rigoureuse, la tuberculinisation des bovidés et la suppression de toutes les bêtes malades sont obligatoires, etc.

Aussi en Danemark la mortalité par tuberculose, qui était de 30,3 p. 10 000 vers 1890, est la plus faible de toutes les nations : en 1935, 5,14 p. 10 000 habitants.

VI. — LA LUTTE EN FRANCE

Jusqu'à la grande guerre de 1914, la lutte contre la tuberculose en France était tout à fait insuffisante. Pas d'intervention sérieuse des pouvoirs publics; pas de loi spéciale : on note seulement la circulaire de 1904 demandant l'isolement des tuberculeux des hôpitaux (circu-

laire restée lettre morte presque partout) et une autre sur les « Mesures à prendre pour la prophylaxie de la tuberculose dans les casernes de gendarmerie ».

Nous avions bien des *Congrès* de la tuberculose, une *Commission permanente* contre la tuberculose, à Paris, l'*Œuvre de Grancher*. Mais dans le pays de Villemin, de Chauveau, en France où a été appliquée systématiquement pour la première fois par Calmette l'idée du *dispensaire* (dit en Amérique la méthode française), nous n'avions en 1914 que 12 sanatoriums (11 162 lits) et 46 dispensaires répartis sur 15 départements.

Il fallut la guerre pour nous réveiller et stimuler les pouvoirs publics.

1° ***Historique.*** — En janvier 1914, un rapport de M. Honnorat rappelle que nos classes de conscrits sont seulement d'environ 280 000 hommes et qu'elles ont un déchet de plus de 4 000 réformés pour tuberculose (15 p. 1 000). Au début de la guerre, notre infériorité de nombre entraîne l'incorporation de beaucoup de tuberculeux légers ou de suspects. Ces sujets aggravés sont alors réformés et renvoyés dans leur famille. Landouzy pousse un cri d'alarme sur la fréquence de la tuberculose dans nos armées (les chiffres avaient été à cette époque fort exagérés et avaient à tort effrayé nos alliés), sur le danger de renvoyer les contagieux dans leur famille, sur le droit des « blessés de la tuberculose » à être soignés et isolés.

Le gouvernement et les autorités militaires s'émeuvent.

En avril 1915 s'organisent les *stations sanitaires* du ministère de l'Intérieur; en octobre 1915, une loi porte ouverture d'un crédit de 3 millions pour *assistance aux militaires réformés pour tuberculose.*

C'est la première fois qu'un vote du Parlement engageait des crédits pour lutter officiellement contre le fléau. Dès lors, la lutte s'organise rapidement aux armées et à l'intérieur.

Des centres de triage sont créés aux armées pour dépister les tuberculeux, avec contrôle spécial technique.

En janvier 1916, le ministère de la guerre prescrit la formation d'hôpitaux sanitaires pour les soldats tuberculeux. En mars 1916, le ministère de l'Intérieur provoque la création des *Comités départementaux* pour les militaires tuberculeux réformés n° 2.

En juin 1916, la loi Bourgeois codifie l'organisation des Dispensaires.

En 1917, le Service de Santé possédait : 38 hôpitaux sanitaires avec 6 734 lits; 10 autres hôpitaux analogues avec 1 236 lits, et 21 pour les tuberculoses chirurgicales avec 2 360 lits, soit en tout, plus de 10 000 lits spécialisés.

Les comités départementaux se formaient. Les stations sanitaires se multipliaient.

La *Croix-Rouge américaine* et la « *Commission Rockefeller pour la prévention de la tuberculose en France* » nous apportaient, dès 1917, leur aide fraternelle dans la lutte contre le fléau.

Les Américains ont donné beaucoup pour les œuvres antituberculeuses françaises. Ils ont fondé et entretenu, pendant la guerre, 21 dispensaires (3 à Paris dans le XIX[e] arrondissement; 18 dans le département d'Eure-et-Loir pris par eux comme centre d'action). Ils en ont suscité ou aidé beaucoup d'autres dans le reste de la France.

Enfin, le 7 septembre 1919, le Parlement votait une loi réglant les conditions budgétaires, administratives et techniques de la création des sanatoria publics et privés.

2° **Armement antituberculeux en France.** — Actuellement, l'armement antituberculeux est très développé dans notre pays. Il a pour cadre de base le *département*. L'État n'intervient que d'une façon indirecte, mais il prend une part très active, par le contrôle qu'exerce le Ministère de la Santé publique sur les différentes organisations départementales et par la répartition des crédits.

a) Le **Comité national de la défense contre la tuberculose**, constitué en 1919, à Paris, a pour mission d'aider les organisations départementales, de coordonner leurs efforts, de leur donner des directives.

b) Les **organisations départementales**, peuvent être, soit un *Comité départemental de lutte contre la tuberculose*, qui est une association privée, soit un *Office public d'hygiène sociale*, qui dépend directement d'une administration publique, placé sous l'autorité du Préfet.

c) **Hôpitaux.** — Au début de 1938, on comptait 7 000 lits de services hospitaliers spécialisés.

d) **Sanatoriums.** — Les sanatoriums sont régis par la loi Honnorat (7 septembre 1919), modifiée par des décrets et des décrets-lois (voir législation) et sont classés en trois catégories :

α) *Sanatoriums publics* : créés et gérés par l'État, les départements, les communes ou les établissements publics. Les établissements du même genre, gérés par des associations reconnues d'utilité publique ou des Sociétés ou Unions de sociétés de secours mutuels peuvent être assimilés aux sanatoriums publics.

β) *Sanatoriums privés*, qui ne bénéficient pas des subventions officielles, mais qui sont soumis aux mêmes conditions d'aménage-

ment, d'hygiène que les précédents. Ils gardent le libre choix de leurs médecins.

γ) *Sanatoriums privés agréés*, qui ont passé un contrat avec les départements. Il sont soumis à une certaine surveillance des Préfets des départements contractants.

En 1939, il existait en France 189 sanatoriums publics et privés pour *tuberculeux pulmonaires*, avec 28 719 lits et 41 sanatoriums publics ou privés pour tuberculeux extra-pulmonaires, avec 12 510 lits (en y comprenant ceux d'Alsace-Lorraine, soumis à la loi du 7 septembre 1919, sur les sanatoriums, depuis le décret du 12 novembre 1938).

e) **Dispensaires.** — Les dispensaires, centres de toute l'organisation antituberculeuse, ont reçu leur existence légale de la loi Léon Bourgeois (15 avril 1916). La loi prévoit quatre types de dispensaires : 1° *dispensaire public*, auquel le législateur semble donner la préférence; 2° *dispensaire privé*; 3° *dispensaire mutualiste*; 4° *dispensaire créé par une administration ou établissement public.*

Il existe actuellement (1939) 892 dispensaires en France, donnant annuellement deux millions de consultations. En 1935, le nombre des tuberculeux suivis a été de 351 687 et celui des tuberculeux dépistés de 74 364. Le nombre des placements dépasse 80 000 par an.

f) **Organismes de prophylaxie de la tuberculose de l'enfant.** — Les *préventoriums* médicalement surveillés possédaient, au début de 1938, 9 200 lits. Les filiales de l'*Œuvre Grancher* avaient placé 6 000 enfants, 1 000 enfants étaient confiés à l'*Œuvre du placement familial des Tout-Petits.*

g) Certains départements ont fait un effort considérable. Celui du Rhône[1] possède à Lyon-Villeurbanne huit dispensaires, et cinq dans d'autres centres secondaires du département. Le Comité départemental de lutte contre la tuberculose a créé un sanatorium (Bayère) et quatre préventoriums (170 lits). Les Hospices civils de Lyon ont spécialisé 700 lits d'isolement pour les adultes et 99 pour les enfants tuberculeux et développé leur hôpital maritime de Giens pour 500 enfants scrofuleux. L'Hôpital hélio-marin interdépartemental à Hyères, possède 150 lits pour les tuberculeux chirurgicaux des deux sexes. Des institutions privées en offrent plusieurs centaines. Le

1. Voir A. Rochaix. *Rapport général sur l'état actuel de l'armement d'hygiène sociale du département du Rhône et les perfectionnements à lui apporter.* Une brochure de 53 pages, Lyon, juillet 1935.

Conseil général du Rhône a créé un sanatorium (Petites Roches), tout à fait moderne, de 600 lits pour les malades de Lyon et du département. Une filiale de l'Œuvre Grancher est très active et place les enfants, dès la naissance, dans des centres d'élevage.

Toute cette organisation, spécifiquement antituberculeuse, est complétée par de très nombreuses œuvres en faveur des enfants, des convalescents, des colonies de vacances, etc.

h) Deux **chaires d'enseignement** de clinique et de prophylaxie de la tuberculose existent en France, à Paris (1928) et à Lyon (1931). Il faudrait les multiplier.

Vingt-six *écoles* forment les assistantes sociales (diplôme d'État) pour le fonctionnement des institutions de prophylaxie sociale. Au début de 1938, 1 600 *assistantes sociales* étaient utilisées dans la lutte contre la tuberculose.

i) La vente du **timbre antituberculeux**, inaugurée par deux campagnes d'essai en 1925-1926 et 1926-1927 et poursuivie par des campagnes nationales, à partir de 1927-1928, procure aux organisations de lutte antituberculeuse des ressources appréciables (18 484 767 francs en 1936-1937).

En somme, l'effort français a été considérable. Il permettra sans doute de rattrapper beaucoup d'autres nations, plus en avance dans la baisse du taux de la morbidité et de la mortalité tuberculeuses.

VII. — LÉGISLATION

*1° **Mesures générales.*** — Loi du 18 octobre 1915 (Crédit de 3 millions pour assistance aux militaires réformés pour tuberculose). — Arrêté du ministre de l'Intérieur de *mars* 1916 (création des Comités départementaux pour les militaires tuberculeux réformés n° 2). — Circulaire du 10 *avril* 1923, relative aux offices départementaux et aux offices publics d'Hygiène sociale. — Circulaire du 1er *octobre* 1928, relative à la liaison devant intervenir entre le service de santé militaire et les organismes d'hygiène sociale et de préservation antituberculeuse. — Circulaire du 10 *août* 1932, relative à la rémunération des médecins phtisiologues assermentés.

*2° **Dispensaires.*** — Loi du 15 avril 1916, instituant les dispensaires d'hygiène sociale et de préservation antituberculeuse (loi Léon Bourgeois), complétés par les circulaires du 31 *juillet* 1917 et du 8 *décembre* 1921 et un règlement intérieur des dispensaires. — Circulaire du 5 *octobre* 1923 (création de consultations dentaires dans les dispensaires). — Circulaires du 23 *décembre*

et 15 *février* 1926 (demandes de subvention et pièces à fournir). — Circulaire du 1er *avril* 1930 (traitements des médecins et des infirmières visiteuses).

3° ***Sanatoriums.*** — Loi du 7 septembre 1919, instituant des sanatoriums spécialement destinés au traitement de la tuberculose et fixant les conditions d'entretien des malades dans ces établissements (loi Honnorat), complétée par les décrets du 10 *août* 1920, relatif à l'établissement, au fonctionnement et à la surveillance des sanatoriums, du 29 *septembre* 1912, 15 *juin* 1923, 14 *février* 1924, 15 *avril* 1926, 29 *décembre* 1926, 7 *octobre* 1928, 23 *juillet* 1930, l'arrêté du 24 *décembre* 1938 (tous ces textes sont relatifs au recrutement, aux traitements, classement, retraites des médecins de sanatoriums publics). — Décrets du 10 *octobre* 1924, du 16 *janvier* 1931, 11 *février* 1931, 30 *mai* 1932, relatifs à l'édification et à l'organisation des sanatoriums. — Décrets-lois du 30 *octobre* 1935, loi de finances du 31 *décembre* 1935, art. 53. — Décret du 28 *août* 1936 (complément de la loi de 1919). — Décret du 29 *octobre* 1936, suivi des circulaires du 16 *janvier* 1937, 24 *mars* 1937, 27 *avril* 1937, 2 *août* 1937, 3 *septembre* 1937, etc. — Décret-loi du 29 *juin* 1938. Décrets du 18 *juillet* et 12 *novembre* 1938 rendant applicable dans le Bas-Rhin, le Haut-Rhin et la Moselle la loi du 7 septembre 1919.

4° ***Préventoriums.*** — En 1924, pour la première fois, un crédit a été prévu au Ministère pour les préventoriums. Circulaire du 20 *avril* 1926 (ces établissements sont considérés comme des établissements de cure). — Règlement du 1er *mars* 1935. — Circulaires du 13 *avril* 1937, 17 *avril* 1937, 15 *juin* 1937, 22 *juillet* 1937, 6 *décembre* 1937.

5° ***Tuberculose des fonctionnaires.*** — Loi du 30 mars 1929 (art.51) relative aux congés à accorder aux fonctionnaires tuberculeux. Sur les mesures d'exécution de cette loi, voir décret du 10 *décembre* 1929, arrêté interministériel du 25 *février* 1930, circulaire du 12 *juin* 1930, circulaire du ministre du budget du 19 *juin* 1930, décret du 29 *juin* 1931, circulaire du 28 *juillet* 1931, décrets du 19 *novembre* 1931, du 1er *juin* 1933.

6° ***Indemnités de soins aux pensionnés à 100 p. 100 pour tuberculose.*** — Loi du 13 juillet 1925, instituant une indemnité de soins au profit des pensionnés à 100 p. 100 pour tuberculose, complété et modifiée par le Décret-loi du 29 juillet 1939.

Tout pensionné à 100 p. 100, pour tuberculose peut obtenir les allocations instituées par l'article 3 de la loi du 22 mars 1935, dans les conditions indiquées par cette loi et le décret-loi du 17 juin 1938, le décret du 29 juillet 1938 (règlement d'administration publique) et le décret-loi du 29 juillet 1939.

7° ***Vaccination antituberculeuse.*** — Circulaire du 30 *janvier* 1929, relative à la vaccination par le B. C. G. et du 19 *avril* 1932, sur le même objet.

8° ***Timbre antituberculeux.*** — Circulaire du 28 *octobre* 1936, relative à la vente du timbre antituberculeux.

CHAPITRE LXXII

MALADIES VÉNÉRIENNES

Les maladies vénériennes comprennent la syphilis, la blennorragie, le chancre mou, la lymphogranulomatose ou poradénite inguinale (maladie de Nicolas-Favre) ou quatrième maladie vénérienne.

La syphilis et la blennorragie, surtout, constituent de véritables fléaux sociaux, qu'il est nécessaire de combattre énergiquement, aussi bien du point de vue familial et social que du point de vue individuel.

I. — SYPHILIS

La syphilis est une spirillose chronique, à poussées successives, due à un protozoaire voisin des trypanosomes, le *Spirochaete pallida* ou *Treponema pallidum* de Schaudinn et Hoffman (fig. 207).

L'homme n'a pas d'immunité naturelle (même les hérédo-syphilitiques); une première atteinte confère presque toujours une immunité définitive.

A. — *Étiologie et gravité.*

1º Modes de contagion. — Le tréponème est très fragile en dehors de l'organisme; il se détruit rapidement. Aussi la *contagion médiate* est-elle rare. Pour qu'elle soit possible (rasoir, verres, fourchettes, etc.), il faut que la contamination des objets soit très récente.

C'est la *contagion immédiate* qui est la règle.

Le virus ne paraît pas traverser la peau *saine* ou les muqueuses *saines*. Aussi une femme saine peut, sans être infectée, transmettre

le virus d'homme à homme (vagin), de nourrisson à nourrisson (mamelon) (porteuses de germes).

Pour que le virus infecte l'organisme, il faut une effraction tégumentaire, souvent si petite, qu'elle passe inaperçue : déchirure du frein, herpès génital, inflammation due au phimosis, gale, écorchure de rasoir, etc. Une lésion profonde n'est pas nécessaire; bien plus, il



Fig. 207. — *Treponema pallidum* dans une lésion syphilitique (d'après Rubner, Grüber et Ficker).

semble que l'injection sous-cutanée soit inefficace et que la syphilis d'emblée (sans accident primitif) n'existe pas : les rapports sexuels prolongés facilitent l'infection.

L'*origine vénérienne* est la plus fréquente (9 fois sur 11), avec localisation génitale 9 fois sur 10 (plus rarement buccale).

L'*origine professionnelle*, extra-génitale, est possible : médecins, sages-femmes, nourrices, souffleurs de verre (voir p. 525).

L'origine *accidentelle*, plus rare dans nos pays (morsure, tatouage, percement d'oreille, vaccination de bras à bras, rasoir, abaisse-

langue, spéculum, cathéter, pipe, instrument à vent, biberon, instrument de dentiste, canule, verre à boire, cuiller, siège de cabinet, etc.), est assez fréquente chez certains peuples où la promiscuité est grande et où les coutumes sont antihygiéniques (communion du rite orthodoxe, baiser slave surtout en Serbie, nourrices ambulantes (Indes, Indochine, Maroc, etc.).

2° **Evolution.** — L'*incubation* de la syphilis est, en *moyenne*, de vingt-cinq à trente jours (quelquefois 10, quelquefois 40) : expérimentalement, on a pu la réduire à sept jours. Malgré quelques assertions contraires (Unna), l'ablation du chancre naissant ne paraît pas capable d'arrêter sûrement la marche de l'infection (Leloir, Fournier) : l'expérimentation a démontré que l'éradication, si elle supprime un foyer important de pullulation des tréponèmes, n'empêche pas la généralisation, et même leur ouvre les voies vasculaires (Neisser, Levaditi). L'immunité n'est pas acquise d'emblée : un chancre est réinoculable au porteur au moins pendant dix jours (Queyrat).

L'*accident primitif* (le chancre induré) conserve sa virulence depuis son début jusqu'à sa cicatrisation. Des observations très bien étudiées ont montré que la syphilis est contagieuse quelques jours avant l'apparition du chancre, dans la région où il se développera. Puis l'*infection se généralise* par les voies lymphatiques et sanguines (syphilis dites constitutionnelles), et la période secondaire (roséole, plaques muqueuses) dure jusqu'à trois ans.

Le tréponème peut exister dans le sang, par intervalles, trois ou quatre semaines avant la roséole, et jusqu'à six ans après (Noeggerath, Nattan-Larrier, etc.). Tous les accidents syphilitiques secondaires sont virulents (Colles, Rollet, Fournier, Veillon, Levaditi, Metchnikoff, etc.) : ils sont particulièrement dangereux lorsque leur nature syphilitique reste ignorée. Chez un sujet en état de syphilis active, toutes les affections cutanéo-muqueuses peuvent être virulentes, tous les organes et humeurs sont virulents, notamment le testicule, le sperme, parfois même l'urine (néphrite spécifique précoce : Hirschberg, Bart, etc.). La malignité de certaines syphilis paraît due surtout à la débilitation du terrain, ou à des infections secondaires.

Les accidents tertiaires ne sont généralement pas contagieux, mais ils peuvent l'être exceptionnellement (Landouzy, Neisser).

De plus, même en pleine période tertiaire, il est possible d'observer la reviviscence d'accidents contagieux (syphilis secondaire tardive de Fournier) : plaques de la langue, syphilides génitales, etc.

Même à cette période enfin, les syphilitiques peuvent, exceptionnellement, il est vrai, être réinfectés (Diday, Hallopeau, Neisser, Finger), et partant redevenir contagieux. Les thérapeutiques modernes qui paraissent capables de faire disparaître complètement le tréponème de tous les organes ont rendu possible les réinfections syphilitiques vraies.

Diagnostic bactériologique et sérologique de la syphilis. — Deux méthodes : 1° recherche du tréponème au microscope, utilisable dès le début de la ma-

ladie, en cas de lésions cutanéo-muqueuses ulcérées et qui donne la certitude de l'existence de la syphilis;

2° étude sérologique des modifications du sang et du liquide céphalo-rachidien par la réaction de Bordet-Wassermann, ses dérivés (Hecht, etc.), et les méthodes de floculation (méthodes de Meinicke, de Kahn, de Vernes). Ces réactions sont applicables pendant toute la durée de la maladie. Les résultats en sont particulièrement fidèles à la période secondaire et en cas de complication nerveuse grave. La réaction de Bordet-Wassermann ne se montre positive qu'au cours de la quatrième semaine du chancre, reste positive pendant toute la durée des manifestations secondaires, cutanées ou muqueuses, puis s'atténue et devient négative. Plus tard, la réaction redevient positive, de temps à autre, surtout à l'occasion du développement d'accidents tertiaires cutanés ou viscéraux.

Les réactions sérologiques peuvent donc aider au dépistage de la syphilis, mais comme on peut s'en rendre compte, les résultats n'ont rien d'absolu, en particulier, s'ils sont négatifs. Ils constituent un simple élément d'appréciation, qui demande à être interprété.

3° ***Hérédo-syphilis.*** — Un père syphilitique et une mère indemne d'accidents syphilitiques peuvent procréer un enfant atteint de syphilis héréditaire : cette syphilis germinative serait d'origine spermatique : la syphilis conceptionnelle, transmise du fœtus à la mère, resterait presque toujours latente. Certains pensent que, dans ce cas, la mère a été contaminée directement par son mari et a infecté secondairement l'ovule fécondé.

Quand la syphilis est transmise par la mère seule (le père étant sain), il semble assez bien établi que cette syphilis germinative est d'origine ovulaire.

Bref, l'infection ovulaire d'emblée est possible, mais le plus souvent, la pénétration du tréponème dans l'œuf se fait après fécondation, par voie utéro-placentaire (syphilis postconceptionnelle).

En somme, dans l'immense majorité des cas, l'enfant tient la syphilis de sa mère : d'ailleurs un homme sain peut avoir, d'une mère saine en apparence, mais veuve d'un syphilitique, des enfants contaminés.

Quoi qu'il en soit, un enfant procréé syphilitique ne contagionne jamais sa mère, comme si celle-ci était déjà immunisée; c'est la *loi du Baumès-Colles*.

La loi réciproque de *Profeta*, d'après laquelle une mère syphilitique n'infecte jamais son enfant, indemne à la naissance, souffre au contraire des exceptions.

Plus l'infection des parents est récente, plus l'enfant est exposé à naître syphilitique, et même non viable (fausse-couche, mort-nés, prématurés syphilitiques, dystrophiques) : après la sixième année, un syphilitique engendre d'ordinaire des enfants sains; cette limite peut être considérablement raccourcie par un traitement spécifique sérieux. Les enfants de syphilitiques paient un lourd tribut à la mortalité infantile.

La syphilis héréditaire est une véritable spirillémie (Neisser); tous les tissus, tous les organes (foie, ovaires, testicules) sont riches en tréponèmes virulents; on en rencontre aussi dans les humeurs (sécrétions nasales, buccales, oculaires, cutanées, urines, méconium), ainsi que dans le placenta et le cordon (Simmonds, etc.).

Notons que beaucoup d'hérédo-syphilitiques peuvent contracter la syphilis à l'âge adulte.

4° ***Gravité. Maladie sociale.*** — La syphilis, qui passe pour avoir été importée en Europe, d'Amérique, au moment de la découverte de ce continent, règne maintenant grâce aux communications faciles, dans presque tous les pays du globe. Plus grave en certaines contrées (Extrême-Orient, Indochine), elle est plus répandue dans les villes que dans les campagnes, et augmente de fréquence sous l'influence de conditions multiples, inhérentes à notre civilisation (désertion des campagnes, service militaire, mariages tardifs, etc.).

La syphilis fait courir de graves dangers aux individus et aux familles.

Au malade lui-même, d'abord, elle lui inflige des *risques graves* en raison des *complications viscérales* et *nerveuses* qu'elle peut entraîner. Les aortites, les angines de poitrine, les atteintes hépatiques, les paralysies, le tabes, la paralysie générale peuvent provoquer une déchéance physique et intellectuelle telle que l'individu ne peut plus subvenir à ses besoins et à ceux de sa famille et tombe à sa charge ou à celle de la société.

Le syphilitique est un *danger pour son conjoint*, qu'il peut infecter, soit par les lésions contagieuses de ses téguments et de ses muqueuses, soit par son sperme au moment de la fécondation.

La syphilis peut frapper de *stérilité*, mais elle est surtout une cause importante d'*avortement*. La proportion de morts-nés imputables à la syphilis a été de 40 p. 100 dans une clinique (Pinard).

Enfin, si la grossesse arrive à son terme, l'enfant, comme nous l'avons vu, peut porter toutes les tares de l'hérédo-syphilis.

Les hérédo-syphilitiques meurent dans la proportion de 50 p. 100, avant six mois, 25 p. 100, dans les six mois suivants, 11 p. 100, avant l'âge de 10 ans.

On estime les victimes de la syphilis, en France, chaque année, à 20 000 enfants, du sixième mois de la gestation au troisième mois après la naissance. Le fléau empêche 40 000 enfants de venir au monde annuellement. Il provoque 80 000 décès et coûte ainsi à notre pays 140 000 vies humaines, sans tenir compte des dégénérés, des aveugles, des sourds-muets, des paralytiques, des ataxiques, etc. (Cavaillon et Dufour).

On se rend compte ainsi de la gravité du fléau.

B. — *Prophylaxie.*

1° Prophylaxie individuelle de la syphilis acquise d'origine vénérienne. — Elle consiste essentiellement dans l'absence de toutes relations sexuelles avec toute personne atteinte ou suspecte de syphilis en évolution (surtout si l'on est porteur d'érosions génitales).

La *désinfection individuelle* est née, en France, des expériences de Roux et Metchnikoff sur le singe avec la pommade au calomel et de l'auto-observation de Maisonneuve. C'est actuellement le meilleur procédé de prophylaxie individuelle : les échecs enregistrés sont dus ordinairement à des fautes de technique.

Il est basé sur l'emploi d'une pommade, dont la meilleure formule a été donnée par Gauducheau :

Cyanure de mercure.	0,125
Thymol	1,75
Calomel	25,00
Lanoline.	50,00
Huile de vaseline Q. S. p.	100,00

La pommade de Gauducheau a une triple efficacité contre le tréponème, le gonocoque et le bacille du chancre mou. La prophylaxie doit être tentée avant et après le coït suspect.

Dans le premier cas, l'onction avec la pommade indiquée et la mise d'un *préservatif* réalisent la maximum de sécurité.

Après, il faut faire une onction soigneuse des téguments génitaux,

après les avoir lavés et savonnés, avec la pommade qu'on introduira également *intus* après avoir uriné et bien dégagé le méat.

Cette désinfection doit être faite le plus tôt possible, pour ne pas laisser aux microbes le temps de franchir la barrière et de pénétrer dans l'épaisseur du tégument. Appliquée dans la première heure avec les précautions indiquées, la prophylaxie individuelle abaisse, d'après Riggs, le chiffre des contaminations à 0,08 p. 100.

Il ne faut pas oublier que la contagion d'origine non vénérienne n'est pas absolument exceptionnelle, même directement, et prendre toutes les mesures possibles de protection contre le danger des baisers, des morsures, etc. (chancre buccal dû au baiser).

2° Prophylaxie de la syphilis d'origine accidentelle. — Tout syphilitique doit être soigneusement traité, et bien averti du danger qu'il peut faire courir à son entourage, surtout lorsqu'il est porteur d'accidents secondaires, humides et suintants (plaques muqueuses).

Il ne faut jamais oublier la possibilité de contamination par le baiser, par certains objets qui devraient être, à cause de cela, individuels (cuillers, verres, biberons, instruments, objets de toilette ou de ménage, sièges de water-closets), ou du moins désinfectés (rasoir du coiffeur).

Le choix d'une nourrice doit toujours être précédé d'un examen médical sérieux de cette nourrice et de son enfant; si, malgré cet examen, la nourrice choisie présentait ensuite des symptômes de syphilis, il faudrait suspendre l'allaitement au sein et mettre l'enfant en observation, pendant six à sept semaines, avant de lui donner une autre nourrice.

La syphilis *vaccinale* a pratiquement disparu depuis la vaccine animale. On doit prendre, lors des séances de vaccination, les plus grandes précautions d'antisepsie des instruments : l'usage de vaccinostyles individuels, ne servant qu'une fois, donne une sécurité absolue.

2° Prophylaxie de la syphilis d'origine professionnelle. — Il faut aussi préserver la *nourrice* de la contamination possible par son nourrisson : à ce point de vue, l'inspection médicale périodique des enfants assistés, allaités par des nourrices, est une mesure excellente. Si un enfant de syphilitiques naît sans accident, il ne faut pas lui donner une nourrice autre que sa mère pendant au moins quatre mois, période durant laquelle la syphilis héréditaire peut demeurer latente.

Si un enfant offre des signes de syphilis en période d'allaitement, il faut le

séparer de sa nourrice et ne pas donner à celle-ci d'autre nourrisson, avant six ou huit semaines. Si un enfant naît syphilitique, l'enfant peut être nourri par sa mère (loi de Colles-Baumès) ou par une syphilitique.

Pour se mettre à l'abri de la contagion syphilitique, les *médecins* et les *sages-femmes*, les *gardes-malades* et les *infirmiers* doivent toujours s'entourer de toutes les précautions possibles, surveiller chez eux les moindres excoriations des mains, se servir de doigtiers en caoutchouc ou de gants ou de pommade au calomel pour les touchers notamment, multiplier les lavages antiseptiques (teinture d'iode, alcool, sublimé), se prémunir contre la projection de la salive dans les yeux ou sur la face à l'occasion des examens de malades (lunettes, glaces interposées, etc.), se rappeler qu'il existe quelques exemples de contagion au cours d'une autopsie.

Pour la *syphilis des verriers*, voir page 535.

4° ***Prophylaxie de la syphilis conjugale et héréditaire.*** — D'après Fournier, un syphilitique ne devrait être autorisé à contracter mariage qu'aux conditions suivantes : « Absence de manifestations spécifiques en activité : date éloignée du début de l'infection (environ quatre ans); bénignité de la maladie; disparition de tout accident syphilitique depuis deux ans; traitement sérieux et prolongé pendant une période de trois ou quatre ans. »

En l'absence de ces conditions, un syphilitique, même indemne d'accident, devrait différer autant que possible de procréer. Ces règles sont à peu près celles que donne aussi Nicolas.

A tout syphilitique qui désire avoir des enfants, Pinard conseille la cure préalable « d'hérédité » à chaque procréation, et soumet la femme au même traitement pendant toute la grossesse[1].

Si la syphilis est contractée après le mariage, tous rapports sexuels doivent cesser, si l'autre conjoint est indemne. Si la femme est déjà contaminée (surtout si elle est enceinte ou si elle a eu des fausses couches), il faut la soumettre d'emblée à un traitement intensif.

Tout syphilitique même tertiaire, doit savoir qu'il peut redevenir contagieux, notamment sous l'influence d'irritations locales (alcool, tabac).

5° ***Doit-on instituer un traitement préventif, s'il y a présomption de contamination syphilitique récente?*** — On tend de plus en plus actuellement à exiger préventivement, en période d'incubation syphilitique présumée, la même thérapeutique que pour le traitement abortif du chancre à la période présérologique. Au Congrès français de prophylaxie de la syphilis,

1. En 1938, le Parlement de l'État de New-York a voté une loi, obligeant les médecins, les sages-femmes, et même les infirmières qui donnent leurs soins à une femme enceinte à soumettre leur cliente à un examen sérologique et le bulletin de déclaration de naissance portera une mention spéciale indiquant que cet examen a été pratiqué, sans toutefois en donner le résultat.

en mars 1936, Milian, Nicolas, Marcel Pinard, Sezary et Paul Lefèvre se sont élevés contre cette tendance et ont été approuvés par l'ensemble des syphiligraphes. On doit préférer l'expectation avec surveillance clinique et sérologique. S'il survient un chancre ou une séro-réaction positive, on traite aussitôt. On ne commet pas la faute de commencer un traitement, sans avoir la certitude d'avoir une syphilis au début. On laisse le sujet courir sa chance, tout contact avec le tréponème n'étant pas fatalement suivi de syphilis. On évite à l'intéressé un doute qui peut l'obséder toute sa vie; la première injection faite, il est impossible de savoir s'il a eu ou s'il na pas eu la vérole. Les délais révolus, si la syphilis est reconnue par constatation du tréponème sur le chancre ou par l'apparition d'une séro-réaction positive, on institue aussitôt le traitement le plus énergique.

II. — BLENNORRAGIE

La blennorragie est une affection spécifique, due au gonocoque découvert en 1879, par Neisser. La mise en évidence de l'agent pathogène dans le pus est facile, par la méthode de la double coloration (fig. 208). La blennorragie est extrêmement répandue.

La blennorragie est aussi un fléau social, par ses complications et quand elle devient chronique.

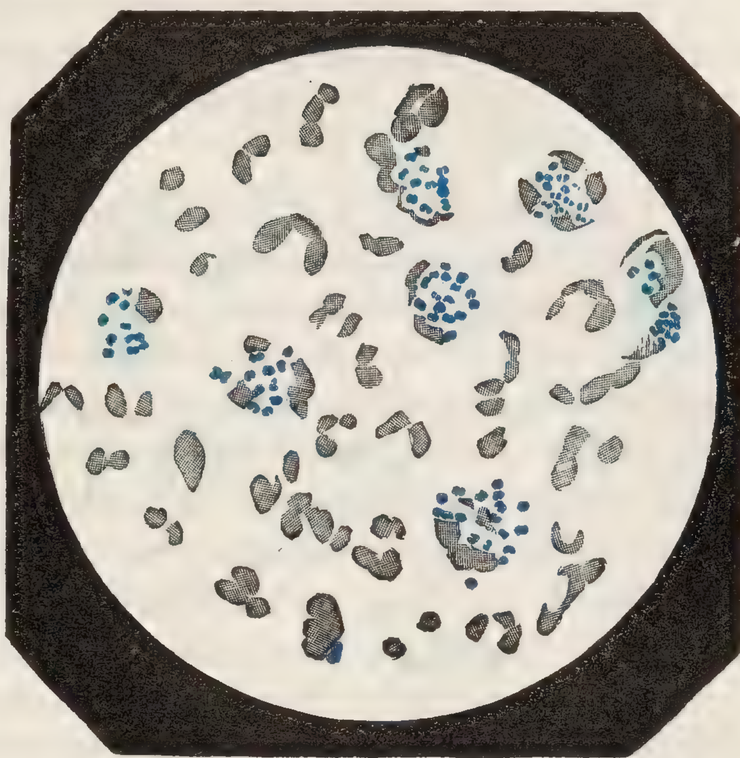
Les complications locales : prostatite, pyélonéphrite, épididymite, métrite, salpingite, salpingo-ovarite, pelvi-péritonite; les complications générales : arthropathies, endocardites, méningites, myélites, névrites, etc., non seulement diminuent physiquement les individus, mais aussi leur valeur productive par les arrêts prolongés de travail et les impotences graves qui en sont les conséquences.

La blennorragie est un facteur important de stérilité chez l'homme par les atteintes au niveau du testicule et chez la femme au niveau de l'ovaire, avec souvent, chez cette dernière, des mutilations génitales graves.

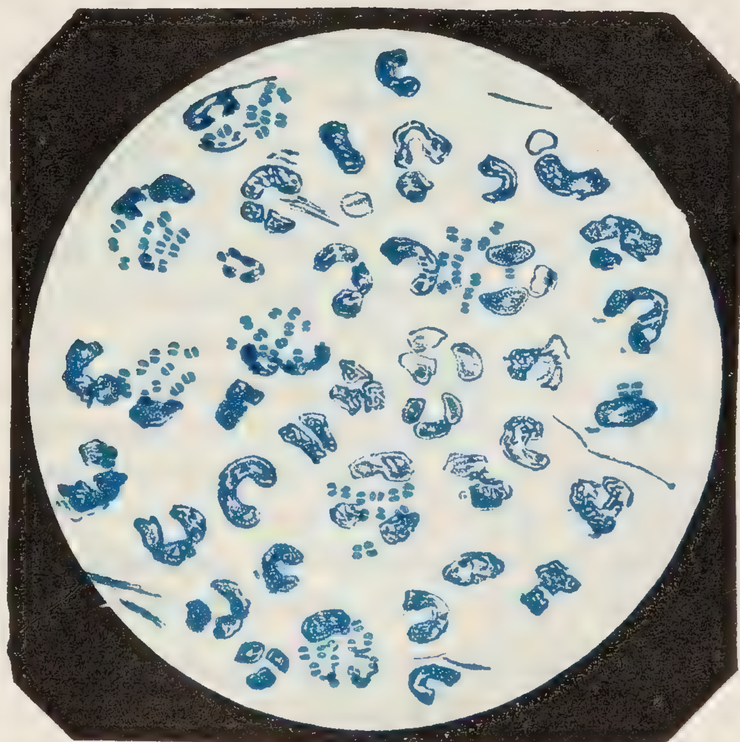
Quand la fécondation a pu se produire, il apparaît fréquemment au cours de la gestation, une exaltation de la virulence microbienne, qui détermine l'avortement. Si la grossesse arrive à son terme, il peut se produire une véritable « explosion gonococcique » pouvant entraîner des généralisations infectieuses.

Enfin, l'enfant peut être contaminé au passage de la filière génitale et être atteint d'*ophtalmie purulente* (voir p. 760), qui faisait autrefois de nombreux aveugles.

La *prophylaxie* individuelle consiste à éviter tout coït suspect, dans l'instillation immédiate dans l'orifice de l'urètre de quelques gouttes de solution de protargol, etc. Mais il faut avant tout tarir les sources de virus : sur ce terrain, la thérapeutique et la prophylaxie se confondent. Or, la chimiothérapie de la blennorragie a fait ces dernières années des progrès immenses. L'administration de la p-aminophénylsulfamide (1162 F) et de la di p-acétylaminophénylsulfone (1399 F), du dagenan (association de la pyridine) par la voie buccale, soit dans les uréthrites gonococciques, soit dans les formes chroniques, a donné des résultats remarquables, dans la plupart des cas. Mais dans certains, les individus cliniquement guéris, peuvent rester porteurs de germes. Leur existence conduit à une grande sévérité dans les tests de guérison (clinique, cytologique et surtout bactériologique) et les cures de consolidation. Quelques recherches sont encore nécessaires pour mettre cette méthode au point, mais on a bien l'impression qu'on est près du but.



A



B

Fig. 208. — Gonocoque dans le pus d'une blennorragie aiguë (Rubner, Grüber et Ficker).

III. — LUTTE SOCIALE CONTRE LES MALADIES VÉNÉRIENNES

Le Danemark est le premier pays qui, dès 1906, a organisé la lutte contre les maladies vénériennes sur les principes suivants : obligation pour les malades de se faire traiter, traitement gratuit, nécessité de suivre longtemps le traitement sous peine d'internement dans un hôpital, déclaration obligatoire. Les résultats ont été très brillants, la syphilis est partout en forte décroissance.

En Belgique, après la guerre, l'État porta un coup décisif à la syphilis en distribuant gratuitement et sans contrôle des arséniaux dits spécifiques. En cinq ans, l'État belge a consacré à cette lutte 12 200 000 francs or, pour une population de 7 500 000 habitants.

En France, jusqu'au décret-loi du 30 octobre 1935, et au règlement d'administration publique du 31 décembre 1936, la lutte contre la syphilis était laissée à l'initiative des départements, des communes, des œuvres privées. L'État n'intervenait que par des instructions données par des circulaires émanant du ministère de la Santé publique et par des subventions. Le nombre des services antivénériens était passé de 40, en 1916, à 1 600, en 1935; l'effort financier de l'État pour 1938, a été de 15 000 000 de francs.

Les décrets des 30 octobre 1935 et du 31 décembre 1936, ont donné un statut aux services antivénériens.

1° Organisation des services de lutte antivénérienne en France. — La France est divisée en 19 circonscriptions, rattachées à un « Centre de prophylaxie des maladies vénériennes » dirigé par un médecin hautement qualifié, en général, au professeur de clinique dermato-syphiligraphique de Faculté de Médecine. Ces circonscriptions comprennent, suivant les circonstances, un nombre variable de départements.

a) Dispensaires antisyphilitiques. — Ils doivent exister dans toute les agglomérations de plus de 10 000 habitants. Ils peuvent être installés dans des locaux spéciaux, mais il est recommandé de les installer dans les dispensaires d'hygiène sociale polyvalents. « Un médecin spécialiste est nécessaire. Un dispensaire doit être créé autour d'un spécialiste et non autour d'un local. Il faut que le médecin praticien puisse reconnaitre le spécialiste, comme un médecin consultant pour la vénérologie » (Circulaire du 20 août 1936).

Ces dispensaires sont destinés à traiter les malades indigents et nécessiteux. Le malade, non envoyé par un médecin et qui peut payer, doit être éliminé.

Les dispensaires doivent pouvoir traiter les syphilitiques par les moyens les plus perfectionnés. Les médicaments spécifiques sont fournis gratuitement, en nature, par les soins du Ministre de la Santé publique et leur liste est établie, après examen et avis du chef du laboratoire de contrôle de l'Académie de Médecine.

On doit délivrer à chaque malade un carnet médical qui doit avoir un caractère anonyme. On doit, d'autre part, tenir et conserver une fiche individuelle permettant la reconstitution éventuelle du carnet, en cas de perte par l'intéressé.

Ces services de traitement sont indispensables pour que *tous* les syphilitiques soient traités. C'est le moyen de *tarir les sources de la contagion.*

b) Dispensaires antiblennorragiques. — Il doivent exister dans toute agglomération d'au moins 40 000 habitants. Ils sont généralement installés dans les locaux du dispensaire antisyphilitique.

c) Services ruraux. — Pour les malades qui ne peuvent pas venir dans un dispensaire, un service de collaboration avec les médecins praticiens a été créé (20 août 1926). Le praticien, au moyen d'un carnet à souches peut demander au centre, pour un client qu'il juge nécessaire d'aider, la fourniture gratuite des médicaments, ainsi que la gratuité des examens de laboratoire. Les malades de l'Assistance médicale gratuite sont soignés au compte de celle-ci.

d) Services de dépistage et de traitement de l'hérédo-syphilis. — Ces services sont annexés aux maternités, consultations de nourrissons.

e) Laboratoires d'analyses. — Ils sont de deux catégories. Les *laboratoires centraux de sérologie*, créés le 16 janvier 1926, sont annexés, en général, à de grands laboratoires (services hospitaliers de syphiligraphie, Facultés de médecine, etc.). Ils doivent posséder une installation technique parfaite et une direction de compétence indiscutable, être agréés par le Ministère de la Santé publique. Ils n'ont pas de rayon d'action délimité.

Les *laboratoires agréés* sont inscrits sur une liste et peuvent percevoir une subvention ministérielle. Cette inscription est subordonnée à certaines conditions d'ordre technique et de direction scientifique.

f) Assistantes sociales. — Chaque service de prophylaxie antivénérienne doit s'assurer la collaboration d'une ou de plusieurs assistantes sociales (voir p. 971). Leur activité (définie par la circulaire ministérielle de 1929) doit s'étendre aux points suivants : 1° faire connaître aux malades la nature de leur maladie et les risques de contamination qu'ils font courir à leur entourage; 2° assurer la régularité et la continuité du traitement; 3° rechercher les personnes qui ont pu être contaminées; 4° rechercher l'élément contaminateur; 5° donner une aide sociale et des conseils.

On conçoit le tact et la discrétion exigés par de si délicates fonctions Elles peuvent avoir une action très efficace sur la prostitution. En 1934,

en France, le service social a favorisé le traitement et le relèvement de 2 673 prostituées inscrites ou clandestines.

g) CENTRES DE MALARIATHÉRAPIE. — Il existe actuellement 14 centres de malariathérapie, en France, pour le traitement de la paralysie générale.

h) MARINS DU COMMERCE. — A la suite du décret du 24 avril 1931, l'arrangement international de 1934, les marins de la marine du commerce, quelle que soit leur nationalité, peuvent être traités gratuitement dans les dispensaires antivénériens créés dans les ports.

i) Actuellement, l'armement antivénérien est très avancé, en France. Il comprend :

90 services de prophylaxie rurale;
540 services antivénériens;
820 services spéciaux de dépistage et de traitement de la syphilis héréditaire, en annexe, le plus souvent, des établissements de protection maternelle et infantile;
200 dispensaires antiblennorragiques;
200 services de traitement dans les prisons;
80 laboratoires centraux et agréés de sérologie;
14 établissements spéciaux (asiles d'aliénés et services de malariathérapie);
380 services de surveillance de la prostitution réorganisée conformément aux dispositions de la circulaire du 3 juillet 1929.

2° ***Surveillance de la prostitution.*** — Les contagions vénériennes proviennent souvent de la prostitution. Trois doctrines se sont fait jour pour lutter contre ce danger.

a) ETATISME SANITAIRE. — C'est la doctrine des Scandinaves et des Nord-Américains : toute femme, comme tout homme, est obligée de se soigner et elle est internée à l'hôpital, en cas de désobéissance au médecin. Mais la lacune grave qui subsiste, c'est que la prostituée n'est pas obligée à une visite médicale périodique.

b) ABOLITIONNISME. — Les partisans de cette doctrine n'admettent ni le dépistage des prostituées, ni visite médicale périodique, ni obligation de se traiter, ni internement à l'hôpital, lorsque la prostituée contagieuse s'obstine à continuer son métier. Les abolitionnistes veulent substituer à ces mesures celles que prévoit, par exemple, le projet de loi Sellier (1936) : 1° disparition du régime comportant l'incarcération temporaire des prostituées malades; 2° disparition, en principe, des maisons de débauche; 3° punition du délit de contamination (voir plus loin); 4° répression du délit de racolage sous toutes ses formes, de même que celui de proxénétisme.

c) Réglementation de la prostitution. — Elle est de date très ancienne. Elle a pour but de repérer les prostituées, les soumettre à une visite médicale périodique, les obliger à se soigner et les interner pendant la phase contagieuse, en ne les relâchant que lorsqu'elles ne peuvent plus contaminer de nouveaux partenaires.

L'application du principe de la réglementation en a été souvent détestable. Tout d'abord, il n'y a pas de base légale à la réglementation; elle est laissée à l'appréciation des maires ou, à Paris, du préfet de police. Il en est résulté une variabilité très grande suivant les villes; tantôt les règlements sont insuffisants, tantôt ils sont d'une sévérité inutile ou nuisible.

D'autre part, dans la pratique, il s'est glissé des abus sans nombre : illégalités, scandales de la police des mœurs, vénalité, compromissions, etc. Il en est résulté une défaveur en ce qui concerne cette doctrine.

d) Néoréglementation. — La solution du problème serait, peut-être, dans un système mixte, une néoréglementation, comme on l'a proposé de divers côtés : projet néoréglementariste de Bonnevay-Marraud, projet du président Le Poitevin, projet Gougerot, etc. Ces projets ont les directives essentielles suivantes : tout d'abord empêcher le recrutement des prostituées par tous les moyens, réformes économiques et sociales, éducation morale, loi protégeant la femme, la maîtresse abandonnée, etc., et empêcher par tous les moyens les jeunes gens d'être entraînés vers les prostituées : éducation morale, sexuelle, création de sociétés sportives, lutte contre la pornographie, etc. Supprimer par tous les moyens ceux qui vivent de la prostitution : souteneurs, entremetteuses, parents complaisants, etc. Essayer d'empêcher les jeunes prostituées de continuer leur déplorable activité, par tous les moyens d'assistance sociale et de rééducation. On créerait un tribunal de la prostitution qui ferait intervenir des œuvres officielles ou privées de relèvement, qui s'efforceraient d'empêcher les prostituées de continuer leur métier en les rééduquant, en leur fournissant les moyens de travail honnête, etc. Si ces effets sont sans résultats, nouvelle comparution devant le tribunal, qui les cataloguera et leur imposera une *surveillance médicale*. Cette surveillance médicale est la mesure de premier plan, c'est au fond le but du système. Pour la réaliser, le tribunal classera les prostituées en deux catégories, les « dociles » qui bénéficieront de toutes les libertés, et les « indociles » qui seront étroitement surveillées. Les dociles choisiront leur médecin (agréé par le tribunal), enverront leur

bulletin de santé, bi-hebdomadaire, par exemple, aux autorités, etc. Les indociles seront soumises à un régime analogue à celui de la réglementation actuelle. Toutes ces prostituées seront éduquées et obligées de posséder un matériel de prophylaxie.

3° ***Délit pénal de contamination.*** — Plusieurs articles du code pénal (309, 1382) pourraient être applicables aux contaminateurs. Mais les juristes préféreraient un texte spécial. Le sénateur Poule, le juriste bien connu, a déposé au Sénat un projet de loi spécial.

Mais l'application d'une telle loi serait fort difficile. Elle ne pourrait qu'être exceptionnelle et ne jouerait guère que dans la syphilis conjugale. Il faudrait, en effet, apporter la triple preuve que le contact vénérien a eu lieu entre l'accusé et l'accusatrice, la preuve de la contagiosité de l'accusé, la preuve de l'absence d'autres risques pendant la même période et pendant l'incubation.

Ces preuves seraient difficiles à apporter ou même le plus souvent rendues impossibles par le caractère vénérien de ces maladies, et l'incubation si longue du chancre syphilitique. En somme, l'institution du délit pénal serait d'application ordinairement impossible et souvent dangereuse.

4° ***Examen prénuptial obligatoire.*** — Il pourrait être obligatoire pour tout candidat ou candidate au mariage; il serait présenté à la mairie au moment du mariage. Une telle mesure ne serait pas parfaite : elle aurait tout au moins l'avantage d'empêcher les contaminations les plus fréquentes (voir p. 930).

Signalons que depuis le 1er juillet 1938, les licences de mariage dans l'État de New-York, ne sont plus délivrées que contre un certificat concernant les deux conjoints attestant que la réaction de Wassermann a été faite à chacun d'eux.

5° ***Éducation du public et propagande.*** — L'éducation est la partie la plus importante du programme prophylactique. Si le grand public était bien pénétré du danger des maladies vénériennes, il prendrait toutes les précautions nécessaires pour ne pas s'exposer au danger et, en cas d'accident, se ferait traiter avec persévérance.

Cette éducation doit être *morale* : dès l'enfance, on doit pénétrer l'individu du respect de la jeune fille et de la femme, de la famille et de l'enfant. Il faut lutter, en particulier, contre le préjugé de la nocivité de la continence sexuelle.

L'éducation *sexuelle*, si discutée, doit être réalisée avec tact et intelligence.

L'éducation *antivénérienne* doit suivre l'éducation sexuelle. Elle doit atteindre tous les milieux et on doit y intéresser tous les conducteurs d'hommes.

Un effort considérable a été fait au point de vue de l'éducation du public et de la propagande. Des ligues se sont fondées : *Société de prophylaxie Sanitaire et sociale*, *Comité national de propagande*, *Ligue nationale française contre le péril vénérien.* De partout, des conférences, des causeries familières, avec vues fixes ou films cinématographiques ont été organisées.

IV. — LÉGISLATION

En vertu de la *loi de* 1884, l'autorité municipale a le droit d'édicter, par voie d'arrêtés, toute mesure pour la surveillance de la prostitution et pour la réglementation. Il en résulte, suivant les conceptions de chaque maire, une grande variété de dispositions municipales réglementaires. Dans certaines villes, la prostitution est étroitement surveillée; dans d'autres, c'est le point de vue de l'abolitionisme qui a prévalu (Strasbourg, Grenoble, etc.).

La *loi du* 11 *avril* 1908, complétée par celle du 19 juillet 1910, permet à l'autorité judiciaire d'assurer le placement des mineures soumises à la prostitution habituelle, en vue de leur amendement, jusqu'à leur majorité ou à leur mariage.

Circulaire du 5 *juin* 1917 crée les *consultations antivénériennes.*

Circulaire du 9 *août* 1918 crée le *cabinet prophylactique.*

Circulaire du 5 *juin* 1917 et des 20 mai et 15 décembre 1919, sur le fonctionnement des consultations.

Circulaire du 1er *juin* 1919 sur la prophylaxie chez les prostituées et la réglementation de la prostitution.

Circulaires du 1er *février* 1921 *et du* 10 *février* 1922 sur le traitement hospitalier des vénériens.

Circulaire du 12 *mars* 1923 sur la lutte antivénérienne.

Circulaire du 15 *juin* 1923 pour prévenir ou combattre la syphilis héréditaire.

Circulaire du 20 *décembre* 1924, concernant la prostitution dans les débits de boisson.

Instructions générales du 20 *août* 1926, concernant la lutte contre les maladies vénériennes.

Circulaire du 31 *juillet* 1929 sur la réorganisation de la surveillance de la prostitution.

Circulaire du 26 *août* 1929 sur le rôle des assistantes sociales contre le péril vénérien.

Décret du 24 *avril* 1931 concernant la création de dispensaires antivénériens dans les ports maritimes et fluviaux, suivi de l'arrangement international du 1er *décembre* 1934.

Décret-loi du 30 *octobre* 1935, organisant les services antivénériens.

Circulaires (deux) du 10 *décembre* 1936, relatives à la prophylaxie des maladies vénériennes.

Circulaire du 23 *décembre* 1936, relative à la lutte contre la diffusion des maladies vénériennes par la prostitution libre ou réglementée.

Décret du 31 *décembre* 1936, portant organisation des services de prophylaxie antivénérienne.

Circulaire du 1er *mars* 1937, relative au dépistage et au traitement de la syphilis congénitale.

CHAPITRE LXXIII

CANCER

Le cancer constitue un des rares fléaux morbides qui paraisse en progression. C'est une maladie de l'âge mûr et de la vieillesse.

1° ***Fréquence.*** — En France, d'après la Ligue française contre le cancer, il ferait plus de 40 000 victimes par an. Mais, étant donné l'insuffisance de nos statistiques officielles, basées sur des déclarations de décès établies le plus souvent sans contrôle médical, la fréquence dans les statistiques, de causes de mort, étiquetées *sénilité*, *affections chroniques*, *causes inconnues*, le nombre des cancéreux qui passe inaperçu doit être considérable. En calculant le nombre des cancéreux qui se cachent sous ces rubriques, on arrive à la conclusion que le chiffre de 40 000 morts annuelles par le cancer, répond à peine à la moitié du chiffre réel qui doit osciller entre 85 et 90 000.

On peut voir (fig. 209) la répartition du cancer en France, suivant les départements, pendant la période 1930-1931, d'après la statistique générale de la France.

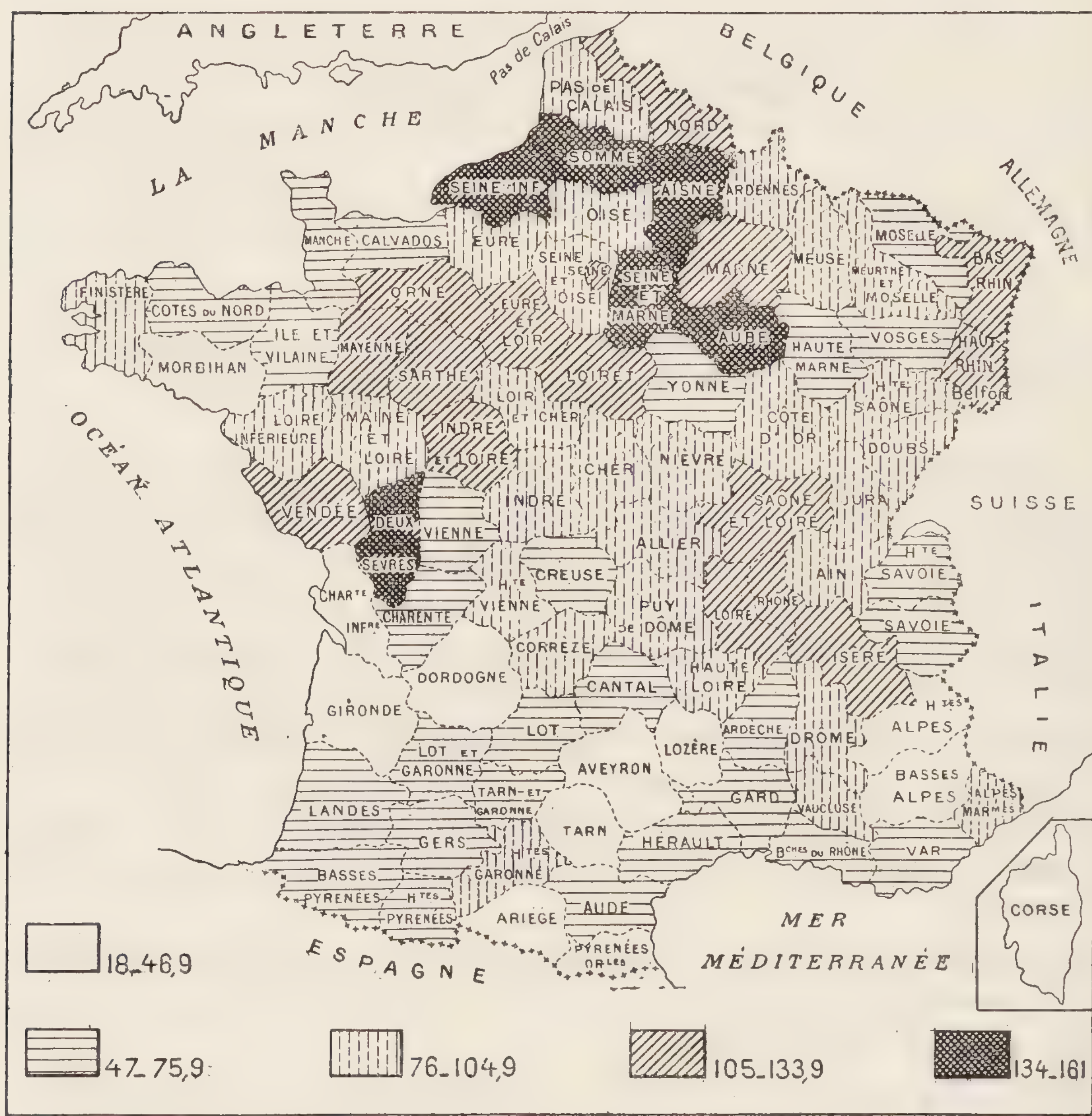
Dans tous les pays, le chiffre des cancéreux paraît augmenter. En Espagne, la mortalité par le cancer a passé de 42,2 par 100 000 habitants en 1901, à 61,85 en 1930 (Espinos et Moroder). Au Canada, on signale aussi sa progression : dans les provinces de Québec et de Manitoba, le taux de la mortalité atteint en 1933, 91 p. 100 000 habitants et dans la province d'Ontario 114,7, la même année. En Belgique, il y avait en 1910, 63 morts pour 100 000 habitants, en 1933, il y en avait 109,4, etc.

Mais ces chiffres élevés ne constituent aucune preuve d'une augmentation réelle du cancer. Haubold a rappelé, à ce sujet, les statistiques d'autopsies faites à la Charité de Paris, par Bayle et par Méné-

trier, à un siècle de distance, et qui donnent un pourcentage de cancéreux sensiblement identique (14 et 12 p. 100).

L'augmentation apparente du cancer est due à trois causes :

1° on dépiste mieux le cancer;



(Dressée par S. Anselme).

Fig. 209. — Proportion des décès par cancer pour 100 000 habitants (1930-1931).

2° on le déclare plus facilement qu'autrefois. Jadis le médecin s'abstenait de toute déclaration, à la demande des familles;

3° la durée de la vie augmente. Une fraction plus grande de la population atteint l'âge du cancer, c'est-à-dire la vieillesse. Calculée sur une population dans laquelle on établit préalablement la constance de la répartition des âges dans le bloc examiné chaque année,

la mortalité par cancer, ainsi « standardisée » est depuis dix ans stationnaire en Angleterre. A Berlin, depuis vingt-cinq ans, la mortalité par cancer, non standardisée, a augmenté de 21 p. 100 (hommes) et de 17 p. 100 (femmes). Mais la mortalité standardisée a diminué de 14 p. 100 (hommes) et de 4 p. 100 (femmes).

En somme, le total augmente parce que la longévité s'accroît

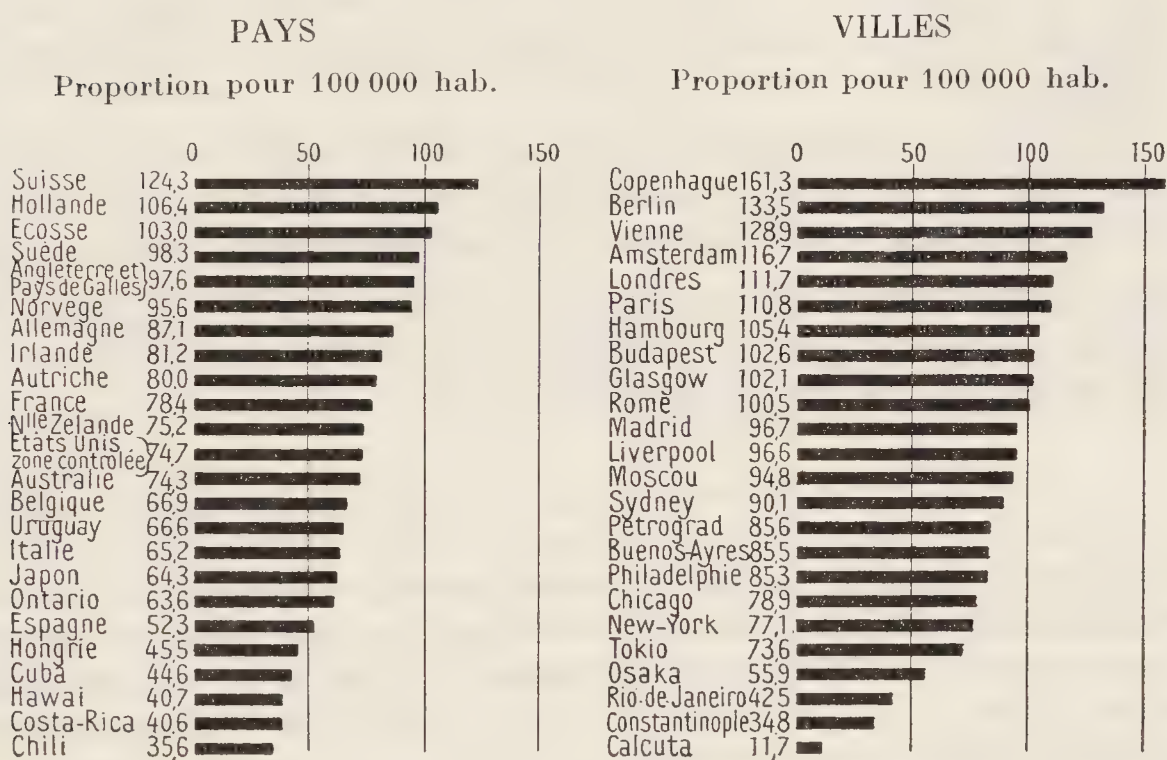


Fig. 210. — Satatistique internationale de la mortalité cancéreuse (1908-1912) (d'après Hoffmann).

(voir p. 18), parce qu'on connaît mieux le cancer, parce qu'on le soigne activement, au lieu de lui laisser suivre son cours fatal.

Le cancer passe pour frapper surtout les races nordiques. Cette opinion est basée sur la statistique classique de Hoffmann (fig. 210).

Mais il faut remarquer que dans les pays du Nord, en Scandinavie en particulier, les statistiques médicales sont depuis longtemps établies d'une façon exacte, avec vérification médicale de la cause des décès. Si la fréquence du cancer est plus grande dans ces pays, la différence avec les autres pays, n'est certainement pas aussi considérable que l'indiquent les chiffres des statistiques.

2° **Étiologie.** — Le cancer n'*est pas contagieux*, ni d'homme à homme, ni de l'animal ou des végétaux à l'homme. On ne peut

citer un exemple indiscutable de contagion du cancer (contagion de médecins ou d'infirmiers, contagion conjugale, etc.). Il n'existe pas de maisons à cancer.

Chez certains animaux (poule) on a pu démontrer l'existence de *virus*, qui peuvent, par inoculation, provoquer des cancers caractéristiques (Peyton-Rouss). On n'a pas encore observé l'existence d'un tel virus pour les cancers humains. De même, on a pu transférer par greffes d'un animal à l'autre (souris) certains cancers animaux. On ne sait si les cancers humains peuvent aussi se transplanter[1].

C'est, qu'en réalité, il n'y a pas *un* cancer, mais *des* cancers. Le cancer est un groupe de maladies, très distinctes les unes des autres, qui ont, comme point commun, de provenir d'un tissu qui subit une déviation de son évolution, qui a un mode de nutrition, un métabolisme, assez spécial, qui l'apparente aux tissus embryonnaires et qui se met à proliférer de façon anarchique.

On a pu produire des cancers par l'action de certaines substances, en particulier de divers produits extraits du *goudron*. Deux savants japonais, Yamagiva et Itchakawa, il y a une trentaine d'années, ont obtenu de véritables cancers cutanés en badigeonnant longuement certains points de la peau (cobaye, lapin) avec du goudron de houille. L'expérience a été reproduite depuis, maintes fois, avec succès. Il faut du goudron de houille, le goudron de bois ne cancérise pas la peau.

Au « Cancer hospital » de Londres, deux savants, Kennaway et Cook ont, dans les constituants du goudron, isolé des carbures *cycliques* qui possédaient cette propriété et Cook, en 1931, a isolé et même fait la synthèse du plus actif de tous, le 5-6 cyclopenteno -1-2 benzanthracène. Dans tous les carbures cancérigènes, on trouve invariablement le *noyau cyclique du phénanthrène.* Or, on s'est aperçu qu'il existe une étroite parenté entre les carbures cancérigènes et certaines substances comme la cholestérine, les acides biliaires, la folliculine et certaines vitamines. Y a-t-il une filiation possible entre ces corps biologiques et les produits cancérigènes ? Par des transformations chimiques simples, la cholestérine ou les acides biliaires peuvent donner ou des substances cancérigènes ou des hormones sexuelles. On est arrivé à produire expérimentalement des formations cancéreuses par des injections répétées de certaines hormones, comme la folliculine. Aussi se demande-t-on actuellement si les cancers n'auraient pas une origine hormonale ou vitaminique? Cette voie, en tout cas, paraît féconde.

1. On pourrait citer le cas de l'interne Vadon qui, à la suite d'une blessure au cours d'une intervention chirurgicale chez une cancéreuse, succomba à une cancérose.

L'hérédité directe ne paraît pas en cause, mais il semble bien qu'il y ait une *hérédité de terrain*, prédisposant à l'apparition des tumeurs cancéreuses. Signalons le rôle des *cicatrices*, mis en évidence par A. Lumière (cicatrices de brûlures, de lupus, plaques de leucoplasie buccale, cancers sur les ulcères, coupures, grattages, vieilles fistules osseuses, etc.).

3° ***Localisations.*** — Le cancer du tube digestif est le plus fréquent (65 p. 100), mais avec des variations suivant les pays (on l'observe en très grand nombre au Japon, avec une moindre fréquence dans les populations anglo-saxonnes). Le cancer du sein se voit dans une plus large proportion en Europe occidentale, alors qu'au Japon le cancer de l'utérus est beaucoup plus important.

4° ***Prophylaxie.*** — *a*) **Individuelle.** — La propreté méticuleuse et la surveillance *de premiers signes suspects* permettront, soit de prévenir, soit de traiter précocement le cancer, pendant qu'il est encore curable.

a) Il faudra donc :

1° Maintenir la peau dans un parfait état de propreté, pour prévenir les altérations; s'éloigner des fumées corrosives, des vapeurs de goudron; éviter les brûlures, le grattage, les cautérisations intempestives des verrues, des grains de beauté, etc.

2° Prendre des soins constants de propreté de la bouche et des dents. Faire soigner les dents cariées, dont les aspérités peuvent blesser la langue et les joues. Toutes les cavités naturelles doivent être maintenues dans une propreté méticuleuse.

3° Ne pas absorber de mets brûlants, trop épicés, éviter la constipation qui retient dans l'intestin des matières toxiques.

4° Si l'on fume, supprimer le tabac aussitôt que l'on s'aperçoit que la muqueuse de la bouche est altérée (leucoplasie buccale).

Ces soins de propreté éviteront beaucoup de cancers externes.

b) D'autre part, ainsi que le conseille la *Ligue francaise contre le cancer*, il faut surveiller l'apparition de petits signes qui devront conduire au médecin, ceux qui les présentent :

— écorchures, suintements, hémorragies, qui ne tendent pas à guérir au bout de quelques jours;
— indurations indolores du sein;
— ulcérations persistantes de la langue ou des lèvres;
— petites tumeurs cutanées qui augmentent et s'ulcèrent;

— troubles digestifs persistants, surtout quand ils s'accompagnent d'amaigrissement;
— apparition après quarante ans d'une constipation;
— toute perte de sang anormale.

c) Y a-t-il des aliments qui préservent du cancer? Les opinions sont des plus contradictoires. Roffo, dans son ouvrage « Chimie du cancer » incrimine le carnivorisme, tandis que Lockhardt-Mummery dans « L'origine du cancer » constate que les peuples strictement abstinents de viande, payent aussi un lourd tribut à la redoutable affection. En réalité, malgré de nombreux travaux, aucune notion précise n'a été établie à ce sujet.

b) **Prophylaxie sociale.** — Comme on l'a vu, dans l'ignorance où nous sommes encore actuellement de la cause des cancers, on ne peut pas faire de prophylaxie causale. On en est réduit au dépistage et au traitement, les plus précoces possibles, des tumeurs. La lutte contre le cancer est dominée par la notion du diagnostic précoce. La prophylaxie réside tout entière dans la précocité de ce diagnostic : reconnaître le cancer, c'est souvent pouvoir le guérir.

« Il y a l'heure thérapeutique du cancer, l'heure des rayons X et du radium, comme l'heure chirurgicale, moment durant lequel le cancer est encore suffisamment limité pour pouvoir être extirpé en totalité par le bistouri ou frappé de mort complète par l'action des rayonnements » (G. Roussy).

Aussi, des *Centres régionaux anticancéreux* ont-ils été organisés en France dans les villes, sièges de Faculté ou d'École de Médecine, dont le nombre est actuellement de 16, pour le diagnostic et le traitement précoces. Ce sont aussi des centres de recherches sur le cancer et des foyers de propagande des notions prophylactiques. La *Ligue française contre le cancer* a pris aussi pour tâche de vulgariser les notions touchant à la prophylaxie du fléau.

5° ***Législation.*** — *Circulaire ministérielle du* 25 *novembre* 1922, invitant les préfets à organiser la lutte contre le cancer, et leur transmettant un programme approuvé par la Commission du Cancer, dans sa séance du 17 novembre 1922, ainsi qu'un modèle de règlement administratif sur l'organisation et le fonctionnement de centres régionaux.

Arrêté du 20 *mai* 1931, créant une Commission à l'effet de coordonner les travaux et les efforts relatifs à l'étiologie, à la pathogénie et à l'étude clinique, à la thérapeutique et à la prophylaxie du cancer. Cette commission a été intégrée en 1938, dans le conseil supérieur d'Hygiène sociale (voir p. 970).

CHAPITRE LXXIV

LE RHUMATISME

Depuis quelques années, en Europe et en Amérique, l'attention a été attirée par la fréquence du rhumatisme et des cardiopathies, qui en sont les conséquences. On considère maintenant cette maladie comme un véritable fléau social, nécessitant les mêmes mesures préservatrices que la tuberculose, le cancer, la syphlis, etc.

Définition. — Autrefois appelé rhumatisme articulaire aigu, on l'appelle maintenant *maladie rhumatismale.* On a constaté, en effet, que les manifestations articulaires de la maladie peuvent faire complètement défaut. Il faut distinguer cette maladie des rhumatismes chroniques qui ne sont pas le passage à l'état chronique du rhumatisme articulaire aigu, ainsi que des pseudo-rhumatismes infectieux, secondaires à des maladies générales, qui sont d'une toute autre nature.

La maladie rhumatismale est une maladie autonome dont le germe est inconnu, particulièrement fréquente en été, pendant les périodes pluvieuses. Les enfants et les adolescents lui paient un tribut particulièrement lourd.

Elle est surtout grave par ses suites. C'est la grande pourvoyeuse des lésions organiques du cœur, qui en sont la conséquence dans 66 p. 100 des cas (Pugy). C'est la vraie responsable des nombreuses cardiopathies de l'adulte.

Fréquence et gravité. — En *Angleterre*, sur 2 000 personnes assurées, 55 sont atteintes annuellement, soit 27,5 p. 1 000 (Glover, 1930). En 1924, sur 91 000 assurées, 27,6 p. 1 000 ont subi les atteintes de la maladie rhumatismale (statistique du ministère anglais de la Santé).

On peut déduire des statistiques qu'en Angleterre il existe plus de 400 000 rhumatisants sur un total de 16 000 000 d'assurés sociaux.

Aux *Etats-Unis* d'Amérique, 12 p. 100 de la population entière souffre

du rhumatisme (Osgood). Une statistique de la Metropolitan Insurance C°, portant sur ses 600 000 assurés, montre, que tous les ans, il se déclare, parmi le nombre total des malades, 9 p. 100 de rhumatisants et 4,5 p. 100 seulement de tuberculeux (Heutch).

En *Suède*, tous les ans, 10 000 à 12 000 personnes (c'est-à-dire 15 à 20 sur 10 000 habitants) sont frappées de cette maladie. En *Norvège*, en sont atteints 11,3 habitants sur 10 000. Au *Danemark*, 115 sur 10 000.

Dans la *République Argentine*, on a enregistré, en 1935, 4 663 morts par rhumatisme, dont 576 enfants de moins de cinq ans. A Buenos-Aires, le rhumatisme a causé en 1934, la mort de 920 enfants au-dessous de quinze ans, plus que la diphtérie qui revendique 762 décès.

Il en est de même en *Allemagne*, en *U. R. S. S.*, dans tous les pays.

« Aussi paradoxal que cela puisse paraître à première vue, le rhumatisme est plus fréquent que la tuberculose » (Mathieu-Pierre Weil et R. Theiler).

La différence est que le rhumatisme n'est que tardivement mortel, par la cardiopathie, qui en est la conséquence. Mais cette dernière n'est pas la seule cause de décès. Aux États-Unis, 10 000 personnes meurent annuellement de rhumatisme (cardiopathie exceptée) (Dublin, 1935).

La maladie rhumatismale entraîne une lourde invalidité. En Allemagne, 11 p. 100 de tous les cas d'invalidité sont imputables au rhumatisme (Zimmer). Au Danemark, 14 p. 100 contre 12 p. 100 seulement pour la tuberculose (De Munter, 1932). En Angleterre, 17 p. 100 (Glover, 1930), etc.

C'est la maladie qui coûte le plus cher. En Angleterre, en 1927, les dépenses pour les assurés se sont élevées, de son seul fait, à cinq millions de livres pour les frais de maladie, et à douze millions pour les pertes de travail. C'est une charge très lourde pour la société.

Facteurs sociaux. — Deux sont importants :

a) **Conditions de travail.** — Les professions qui exposent le plus à la maladie rhumatismale sont celles qui nécessitent des conditions de grande chaleur (métallurgistes, boulangers), d'humidité (ouvriers du textile, mineurs) ou de changements brusques de température (fermiers, cheminots, etc.). Les microtraumatismes répétés entraînent rapidement la douleur et la limitation des mouvements chez les individus prédisposés (Mathieu-Pierre Weil, Freund, etc.).

b) **Conditions de logement.** — De nombreux auteurs (Edstrom, Fox et van Breemen, Danischewsky, etc.) ont établi le rapport indiscutable existant entre les mauvais logements et la maladie rhumatismale. Les locaux humides, sans air, sans lumière, favorisent son éclosion. Ajoutons que l'habillement a son importance : le port des vêtements de laine contribue à protéger contre le rhumatisme.

Prophylaxie. — Nous ne pouvons instituer de prophylaxie spécifique, dans l'ignorance où nous sommes de la vraie nature de la maladie, mais des mesures efficaces peuvent être prises :

a) Surveillance des convalescents après la première atteinte. — La maladie rhumatismale est une maladie à récidives. Il faut donc, après la première atteinte, surveiller le malade pendant la convalescence. Les Anglais ont créé des *centres spéciaux de convalescence.* Il faut même continuer la surveillance après, mettre le sujet dans les conditions d'hygiène nécessaires, l'obliger à prendre les précautions indispensables (en somme, comme le tuberculeux). Citons, en France, l'effort du Dr Dausset, qui a créé en 1931 l'œuvre de « L'entr'aide des Rhumatisants ».

b) Au point de vue professionnel. — Améliorer les conditions de travail, éliminer les prédisposés des professions qui favorisent la maladie rhumatismale.

c) Lutte contre le taudis. — Elle est capitale et peut être plus importante encore qu'en ce qui concerne la tuberculose (voir p. 350).

En France, a été fondée en 1929, la « *Ligue francaise contre le rhumatisme* », section de la Ligue internationale.

De divers côtés, on se préoccupe de créer des œuvres d'assistance, avec maisons de repos, pour cardiaques et rhumatisants.

Le Comité d'Hygiène de la Société des Nations a, dans sa session de mai 1934. nommé le professeur Jitta, rapporteur pour les questions relatives au rhumatisme et de nombreux travaux ont déjà été présentés.

Le Gouvernement français vient d'entrer dans la voie de la lutte contre le rhumatisme, et a nommé une Commission chargée d'étudier les moyens de lutter contre le fléau, qui n'avait jamais été jusqu'ici envisagé officiellement en France, sous l'angle social.

Décret du 16 novembre 1936, portant création d'une Commission permanente du rhumatisme (*J. O.*, 22 novembre 1936, p. 12, 127), intégrée depuis 1938, dans le Conseil Supérieur d'Hygiène Sociale.

CHAPITRE LXXV

PROPHYLAXIE MENTALE

La loi de 1838 sur les aliénés et tous les règlements qui en découlent, n'avaient en vue que des préoccupations d'ordre essentiellement sécuritaire. Mais, dans ces dernières années, des initiatives individuelles (Dr Toulouse), puis gouvernementales (Circulaire du 13 octobre 1937, du Ministre de la Santé Publique) se sont fait jour pour essayer de prévenir et de limiter l'aliénation mentale. On commence, en effet, à s'inquiéter du nombre croissant des aliénés internés (52 204 en 1871, 101 461 en 1912, 126 874 en 1933). Cette augmentation n'est d'ailleurs pas particulière à la France, les pays Anglo-Saxons ayant un pourcentage plus élevé que nous d'aliénés internés. D'autre part, ces derniers ne constituent qu'une partie relativement faible des individus frappés d'un état psychopathique (une personne sur 40 d'après Toulouse).

Cette progression est fort inquiétante, elle constitue une lourde charge pour les budgets publics et un danger pour la race (voir chap. LXXVI : *La lutte contre l'hérédité morbide*). Il est donc nécessaire d'utiliser tous les moyens efficaces de prévention et de prophylaxie mentale. Pour cela, on devra assurer :

1° l'assistance aux prédisposés, dégénérés, aux enfants anormaux surtout : dépistage, prévention, sélection et orientation professionnelle ;

2° l'assistance aux psychopathes dont l'état ne nécessite pas l'internement : triage, soins, adaptation sociale et orientation professionnelle ;

3° l'assistance aux aliénés internés et à leur famille ;

4° l'assistance aux aliénés sortis de l'asile apparemment guéris, pour leur réadaptation sociale, leur utilisation professionnelle, la protection de leurs biens ;

5° la lutte contre l'hérédité pathologique (voir p. 928).

1° Le dépistage. — Clef de voûte de toute prophylaxie, il s'exercera dans toutes les collectivités et dès le plus jeune âge.

A. — A L'ÉCOLE, c'est au médecin inspecteur scolaire, à l'instituteur, à l'assistante sociale, qu'incombera ce rôle. On déterminera la nature héréditaire ou acquise de la psychopathie infantile, si utile pour le traitement :

a) *héréditaire* : tuberculose, syphilis, alcoolisme, anomalies ou aliénation mentale chez les ascendants;

b) *acquise* : traumatismes obstétricaux, encéphalites infectieuses, épilepsie, troubles affectifs de la première enfance.

On classera les écoliers en bien doués, normaux, attardés curables, déséquilibrés, arriérés incurables :

a) les débiles, attardés curables et éducables seront placés dans des écoles de perfectionnement pour anormaux perfectibles et commenceront à quatorze ans l'apprentissage d'un métier;

b) aux arriérés incurables, inéducables, seront réservés les instituts médico-pédagogiques, annexés aux hôpitaux psychiatriques départementaux;

c) quant aux déséquilibrés, impulsifs, instables, petits pervers, prédélinquants, ils devront être dirigés sur le centre de réforme et de rééducation.

La surveillance devra s'exercer également sur les biens doués, tous les organes étant solidaires et le cerveau ne donnant un rendement normal que si sa nutrition suffisante le permet.

B. — AU RÉGIMENT, le dépistage des anormaux et prédisposés pourra s'exercer lors du conseil de revision, lors des commissions de réforme ensuite, puis dans les corps de troupe.

C. — DANS LES COLLECTIVITÉS OUVRIÈRES, l'hygiène mentale doit pénétrer, car elle permettra de diminuer les accidents de travail et d'augmenter le rendement des travailleurs. On luttera d'abord contre les causes occasionnelles : lutte contre le surmenage, lutte contre les bruits (trépidation, exposition à la lumière intense ou aux hautes températures, lutte contre les intoxications professionnelles à action élective sur les centres psychiques (saturnisme, oxycarbonisme, hydrocarburisme, sulfocarburisme, éthylisme) (voir chap. XXI. *Intoxications professionnelles*).

L'hygiéniste mental aura surtout la préoccupation du recrutement des travailleurs : sélection physique et sélection psycho-physiolo-

gique (acuité visuelle, etc.), sélection mentale tenant à éliminer les déséquilibrés pervers (éléments de trouble et d'indiscipline), les alcooliques et même certains anormaux.

D) Dans les Prisons, un service médico-psychologique permettra de classer les délinquants, et de diriger sur des « asiles de sécurité », les récidivistes non susceptibles de s'amender.

2° ***La Prévention***, corollaire du dépistage, sera assurée par le *dispensaire d'hygiène mentale*, qui se chargera du traitement externe et mettra en jeu le service social.

A. — Le traitement externe, souvent précédé d'un stage à l'hôpital psychiatrique, doit permettre de placer le prédisposé sous un régime de vie, mettant sa fragilité psychique à l'abri des intoxications endogènes, exogènes, du surmenage physique, intellectuel, émotif.

B. — Le service social contrôlera l'application rigoureuse de ces prescriptions. Les assistantes sociales rechercheront à domicile les causes familiales ou de voisinage, initiales ou aggravantes, de l'affection présentée, surveilleront l'aliéné sorti de l'asile, afin de prévenir sa rechute, faciliteront l'utilisation sociale du psychopathe, cherchant pour lui un travail approprié à son état, ou si cela est impossible, feront les démarches nécessaires, auprès des œuvres d'assistances. Le rôle de l'assistante sociale psychiatrique, dans l'état actuel des lois, sera un rôle de persuasion et non pas de contrainte. C'est un rôle difficile et délicat, qui demande beaucoup de compétence et une étroite collaboration avec les médecins consultants.

C. — Le dispensaire d'hygiène mentale devra être en liaison étroite avec d'autres centres dont les applications curatives pourraient faire double emploi avec les siennes (centre antivénérien, etc.). L'idéal serait la coordination constante des efforts des différentes organisations spécialisées dans la lutte contre les fléaux sociaux (voir p. 971, la *Coordination sanitaire et sociale*).

Par sa circulaire du 13 octobre 1937, le Ministre de la Santé Publique demande aux Préfets et aux Conseils généraux d'envisager la réorganisation de la prophylaxie mentale sur les bases suivantes :

1° création de dispensaires d'hygiène mentale avec consultation externe dans les centres importants;

2° institution d'un service social à l'aide d'assistantes spécialisées;

3° organisation de services libres d'observation et de traitement;
4° développement et modernisation des services fermés.

On espère par ces mesures, empêcher que le psychopathe indigent, curable au début de sa maladie, ne devienne un aliéné interné, imposant de lourdes charges improductives à la collectivité.

3° ***Législation.*** *— Circulaire du 13 octobre 1937*, concernant la prophylaxie mentale.

CHAPITRE LXXVI

LUTTE CONTRE L'HÉRÉDITÉ MORBIDE

Des deux facteurs qui conditionnent la santé humaine, le milieu ambiant et l'hérédité, l'hygiène sociale ne s'est préoccupée jusqu'ici que du premier et les progrès réalisés ont été immenses. Comme nous l'avons vu, les maladies contagieuses sont en régression marquée quand elles n'ont pas pratiquement disparu comme la variole. Les épidémies se raréfient. La mortalité infantile a diminué dans des proportions considérables. La syphilis, la tuberculose, etc., sont en recul. La durée de la vie humaine s'allonge. Mais tous ces progrès, toutes ces améliorations de l'état sanitaire ont une contrepartie. Autrefois devant l'affluence de toutes les causes de la mort, seuls les plus résistants subsistaient, les tarés, les chétifs disparaissaient et souvent, avant d'avoir atteint l'âge de la reproduction. Actuellement, non seulement ces sujets survivent, mais ils se reproduisent. Il en résulte une augmentation du nombre des tarés, des dégénérés, des aliénés, en un mot des déchets sociaux, qui, par suite de la suppression artificielle de la sélection naturelle, contribuent à la dégénérescence de la race. C'est la rançon des progrès de l'hygiène prophylactique et de l'assistance sociale.

Comment lutter contre ces tares, ces dégénérescences, qui reconnaissent, la plupart du temps, une étiologie héréditaire, pour en diminuer le nombre, sinon les faire disparaître?

*1° **La stérilisation eugénique.*** — Ce moyen de lutte contre l'hérédité morbide, né de la mise au point des procédés de stérilisation (salpingotomie chez la femme, vasectomie chez l'homme) sans être obligé de recourir à la castration, a fait l'objet de dispositions légales aux États-Unis (1907), en Suisse (1929), au Danemark (1934), en Suède et en Norvège (1934), en Finlande (1935), etc. Mais

c'est en Allemagne que la stérilisation eugénique est le plus en faveur. Dans ce pays a été promulguée, le 14 juillet 1933, une loi qui a pris effet le 1er janvier 1934. En voici l'article premier :

Toute personne atteinte d'une maladie héréditaire peut être stérilisée au moyen d'une opération chirurgicale, si, d'après les expériences de la science médicale, il y a lieu de croire avec le plus de probabilité que les descendants de cette personne seront frappés de maux héréditaires graves, affectant leur constitution mentale ou corporelle.

Sont considérées comme atteintes d'une maladie héréditaire dans le sens de la loi, toutes personnes atteintes des maladies suivantes : faiblesse d'esprit congénitale, démence précoce, folie circulaire (ou maniaque dépressive), épilepsie héréditaire, chorée héréditaire, cécité héréditaire, surdité héréditaire difformités corporelles graves héréditaires.

Peuvent être stérilisées également toutes les personnes sujettes à des crises graves d'alcoolisme.

La stérilisation eugénique n'est pratiquée qu'avec beaucoup d'hésitation dans les pays où elle a été envisagée, sauf en Allemagne où elle reçoit une application d'une rigueur de plus en plus grande, pour les cas énumérés dans la loi.

Les indications légales allemandes peuvent, du seul point de vue médical, être discutées. On se doute, étant donné l'incertitude de nos connaissances en hérédité pathologique et de la complexité de ce problème, de la difficulté où l'on se trouve de faire un pronostic héréditaire. Dans les deux affections qui paraîtraient le mieux justifier la mesure, la débilité mentale congénitale et la psychose maniaque dépressive, le risque héréditaire atteint 70 p. 100 pour la première et 62 p. 100 pour la seconde, dans le cas où les deux procréateurs sont tarés. Mais l'hérédité n'est pas toujours similaire. Elle peut être dissemblable. On a observé, par exemple, la débilité mentale congénitale à la suite d'encéphalite prénatale, de méningite, de syphilis, de traumatismes obstétricaux, d'insuffisance endocrinienne, en particulier thyroïdienne, etc.

En ce qui concerne l'*épilepsie, on discute encore* sur son caractère héréditaire. Pour l'*alcoolisme* (voir chap. LXXVII : *Lutte contre l'alcoolisme*).

On voit dans quelle incertitude, on peut se trouver pour établir le pronostic de transmissibilité d'une tare. Si la transmission se faisait dans la proportion de 100 p. 100, s'il s'agissait toujours d'hérédité similaire, ce serait relativement facile, mais intervient l'hérédité

dissemblable, avec les étiologies les plus variées, sans parler du facteur de récessivité, suivant la loi mendélienne, c'est-à-dire que la tare ne réapparaît que si le hasard des générations fait se rencontrer deux cellules sexuelles mâle et femelle, porteuses des facteurs morbides. On verrait dans ces cas, la maladie réapparaître de façon incessante.

D'autre part, les faits qui concernent l'hérédité morbide sont établis sur des statistiques, donc sur de grands nombres, avec un pourcentage variable et des causes diverses, dont nombre sont encore inconnues, et l'application se fait sur les individus. Dans quelle perplexité doivent se trouver les médecins légistes, appelés à juger les cas particuliers.

Les psychiatres — et Fr. Adam s'est fait leur porte-parole — attirent l'attention sur le rôle important que jouent les préoccupations sexuelles dans la genèse des psychoses. Les individus diminués génitalement peuvent présenter — et le cas n'est pas rare — des accidents mentaux, dépressifs et obsédants. On reproche aussi à la stérilisation de favoriser l'inconduite et la prostitution et par conséquent d'aggraver le péril vénérien.

Malgré ces inconvénients, la stérilisation eugénique donnera-t-elle les résultats généraux espérés? En Allemagne, où l'application, comme nous l'avons vu, se fait de plus en plus stricte, d'autant plus qu'elle est à la base, à côté des lois dites de Nuremberg, sur la protection du sang et de l'honneur allemand, etc., de la politique raciale, poursuivie par ce pays, les résultats sont problématiques. On a calculé qu'il faudrait stériliser au moins 20 p. 100 de la population pour avoir *quelques chances* d'éliminer les seules maladies héréditaires que l'Allemagne a envisagées dans sa législation. En France, d'ailleurs, cette mesure ne serait pas acceptée.

2° **Examen prénuptial obligatoire.** — Cet examen serait, au contraire, facilement admis par l'opinion médicale et l'opinion publique.

Il aurait l'avantage d'écarter du mariage les individus susceptibles de procréer des indésirables, mais n'empêcherait pas, évidemment, leur procréation, puisque les générateurs pourraient se réfugier dans des unions illégitimes. Il empêcherait, du moins, la naissance d'un certain nombre de tares et protégerait la partie de la population en situation régulière de vie.

La délivrance des certificats sera délicate. On se heurtera, dans

la pratique, à des questions complexes. Mais les intéressés seraient renseignés sur les dangers qu'ils présentent, les risques qu'ils courent, les possiblités de transmission de tares à leurs descendants. Le médecin pourra nuancer ses conseils, retarder l'union, se montrer plus ou moins rigoureux.

La Société française d'Eugénique avait émis, en 1930, le vœu qu'une loi rende l'examen médical prénuptial obligatoire. Nous pourrions le faire nôtre et le formuler ainsi :

1° L'examen médical prénuptial est indispensable et une loi doit rendre cet examen obligatoire.

2° L'examen devra comporter le libre choix du médecin.

3° L'examen médical prénuptial constitue un *examen sanitaire*, destiné à renseigner les intéressés sur leur état de santé. Il permet, le cas échéant, de les mettre en garde contre les dangers éventuels d'un mariage, qu'il peut être préférable d'éviter ou de retarder. Il fournit l'occasion de donner aux futurs parents des conseils hygiéniques ou thérapeutiques pour la procréation d'enfants sains.

4° Cet examen devra donner lieu à la rédaction d'un certificat, établissant que *tel médecin*, à *telle date*, a examiné M. X... ou Mlle Y..., qui lui a déclaré devoir se marier à telle date.

Cet examen ainsi compris ne saurait donc, en aucun cas, donner lieu à une autorisation ou à une interdiction de se marier. Il laisse les intéressés seuls juges de leur décision.

La loi instituant l'examen médical obligatoire devra uniquement comporter des sanctions à l'égard de l'officier d'état civil qui aurait célébré le mariage sans que les deux intéressés aient produits le certificat médical, établissant qu'il ont subi l'examen médical prénuptial[1].

5° On pourrait remettre aux futurs conjoints une notice soulignant l'intérêt primordial de l'examen prénuptial. Cette notice serait remise aux intéressés à l'occasion des démarches en vue des publications légales. Cette disposition peut être appliquée, sans qu'une loi soit nécessaire.

En fait, le public tend de plus en plus à prendre l'avis du médecin sur les questions médicales touchant le mariage et accepterait très facilement une loi rendant obligatoire le certificat d'examen prénuptial, dans les conditions indiquées.

1. Une proposition de loi, tendant à compléter l'article 70 du Code civil par l'obligation pour les futurs époux d'un examen médical, a été déposé sur le Bureau du Sénat par M. Justin Godart en janvier 1932.

3° ***Consultations de gynécologie eugénique.*** — Un autre moyen qui favoriserait la naissance d'enfants sains, en constituant, dans une certaine mesure une barrière à la procréation des tarés, serait la création de *consultations de gynécologie eugénique.*

Les quelques consultations qui, jusqu'ici, ont été créées, tant en France qu'à l'étranger ont pour but exclusif de lutter contre les causes médicales de stérilité et par suite, contre la dénatalité. On estime actuellement à 100 000 le nombre des ménages français, constitués depuis dix ans, qui sont privés involontairement d'enfants par stérilité pathologique et les résultats obtenus prouvent, qu'en l'état actuel de nos connaissances, on peut avoir des résultats positifs, dans 20 pour 100 des cas (Devraigne).

On pourrait introduire dans l'esprit de ces consultations de gynécologie, la préoccupation d'éliminer la procréation possible de tarés, en limitant les interventions aux seuls ménages, constitués par des procréateurs sains. Un examen préalable, suffisamment approfondi, montrerait, dans la mesure de nos connaissances actuelles, si les conjoints sont vraisemblablement exempts de tares pouvant être transmises.

On favoriserait ainsi, sous contrôle médical, la procréation d'enfants sains, tout en écartant, autant que faire se peut, les tarés. Ce serait un élément de politique eugénique positive, puisqu'on rendrait fécondes des familles saines.

Il serait donc utile de multiplier les centres de consultations de gynécologie eugénique, d'en créer dans toutes les villes un peu importantes. Les résultats en deviendront de plus en plus importants au fur et à mesure que le problème complexe de la stérilité pathologique d'une part et celui encore plus difficile de la transmission des maladies héréditaires, d'autre part, seront mieux connus.

Ces consultations constitueraient une des pièces de l'armement contre l'hérédité morbide.

4° ***Mesures concernant l'immigration.*** — Il serait nécessaire aussi, d'avoir une politique sévère d'immigration et de naturalisation. Trop d'étrangers tarés, dégénérés, atteints de maladies chroniques, accompagnés de leur famille, souvent dans le même état de déficience physique, pénètrent et s'installent chez nous. Non seulement, à peine arrivés, ils sollicitent le secours de l'assistance publique, encombrent nos hôpitaux et nos asiles, mais ils

procréent des tarés de tous ordres qui viennent encore surcharger notre hérédité morbide, déjà si lourde.

Les Américains font de l'immigration depuis soixante-dix ans. Ils ont établi une série de règles, qui varient, d'ailleurs, chaque année, mais qui deviennent de plus en plus sévères et ils ont obtenu d'excellents résultats.

Non seulement il serait nécessaire d'adopter d'urgence des mesures semblables, mais on peut même s'étonner que, depuis 1913, année où de nombreux travailleurs étrangers avaient déjà envahi plusieurs régions de la France, on ne s'en soit pas préoccupé. La situation n'a fait qu'empirer depuis 1919, du fait de l'ouverture des frontières à tous les réfugiés. Les refoulements opérés en 1935 et 1936, n'ont apporté aucun remède à la situation, car ils ont frappé le plus souvent les meilleurs éléments étrangers et laissé en France les plus mauvais.

Une sélection sévère et judicieuse des étrangers qui viennent s'installer en France permettrait, non seulement d'éliminer les indésirables, mais aurait un résultat positif, celui d'introduire chez nous des individus sains et vigoureux, assimilables, qui, par croisement, contribueraient au maintien et à l'amélioration de certains éléments de notre race (voir p. 14).

5° ***Importance de la lutte contre l'alcoolisme et la syphilis.*** — On a vu page 934 et page 901 les conséquences déplorables de l'alcoolisme et de la syphilis, au point de vue héréditaire. Nous voulons simplement, ici, souligner l'importance de la lutte contre ces deux fléaux, en ce qui concerne l'hérédité morbide.

Toute diminution de la fréquence de la syphilis et du nombre des alcooliques aura pour conséquence certaine d'empêcher la création de tarés. Et comme il s'agit d'hérédo-infection et d'hérédo-intoxication et non d'une hérédité vraie, on obtiendra des résultats beaucoup plus certains et plus rapides. Dans l'alcoolisme, les descendants héritent surtout, comme le soutient avec juste raison Pearson, de la tendance à boire. Si des mesures énergiques sont prises, ils pourront échapper à la dégénérescence. La lignée ne sera pas irrémédiablement tarée, si elle est soustraite à l'action des causes morbides qui ont influencé les ascendants. Si ces causes sont combattues efficacement et viennent à disparaître, on assistera à une véritable régénérescence.

CHAPITRE LXXVII

ALCOOLISME

L'alcoolisme est un des grands fléaux qui accable l'humanité. Son étude est plus importante en France que partout ailleurs, notre pays tenant la première place dans l'ordre de la consommation de l'alcool.

L'attention a été attirée, en 1852, par le Suédois Magnus Hüss sur les dangers de la consommation exagérée de l'alcool distillé.

Sous le nom d'*alcoolisme*, nous traiterons des méfaits dus à toutes les boissons qui contiennent de l'alcool, qu'ils soient le résultat de l'alcool lui-même, ou celui des autres substances contenues dans ces boissons, par exemple des *essences* surajoutées (absinthe, etc).

Non seulement l'alcool et les autres poisons qui l'accompagnent (essences notamment) engendrent des maladies spéciales, mais l'alcoolisme crée un terrain favorable à la *tuberculose* et aux diverses *infections*. Il agit sur le système nerveux, ayant une part considérable dans l'étiologie de nombreuses *maladies nerveuses*, de la *folie*, de la *criminalité* : il impressionne la *descendance*; il crée le *paupérisme*. Une race alcoolique est une race perdue. *L'alcoolisme est un péril n ational*; c'est un fléau social.

En France, on reconnaît toute l'étendue du péril; mais, les mesures officielles sont absolument insuffisantes. Les hygiénistes, les économistes, les hommes politiques, les philantropes étudient les différentes faces de la question.

Il est certain que *ce problème est particulièrement complexe*, chez nous plus que partout ailleurs; nous sommes des polybuveurs; nombreuses sont les matières premières qui servent à produire l'alcool; nombreuses sont les industries qui vivent de l'alcool; importantes sont les recettes du budget provenant de l'alcool; étendus sont les privilèges de certains distillateurs. La solution est très difficile à trouver.

I. — L'ALCOOL

Les alcools sont « des corps neutres formés de CHO et capables de s'unir directement aux acides, avec élimination d'eau, pour former des éthers » (J.-B. Dumas et Péligot, 1834).

Le mot « alcool » désigne habituellement l'*alcool éthylique* : incolore, assez fluide, assez volatil, d'odeur agréable, de saveur caustique et brûlante, excellent dissolvant, coagulant l'albumine.

1° ***Alcools primaires alimentaires.*** — Ils sont cinq.

	Composition.	*Ebullition.*	*Remarques.*
A. méthylique. . . .	C^2H^4O	66° à 67°	Alcool de bois.
A. éthylique. . . .	C^2H^6O	78°,4	Alcool type.
A. propylique. . . .	C^3H^8O	97°,4	Alcools supérieurs.
A. butylique. . . .	$C^4H^{10}O$	116°,9	
A. amylique. . . .	$C^5H^{12}O$	137°,0	

La fluidité et la solubilité diminuent à mesure que la richesse en C augmente. (Voir p. 956 la Toxicité.)

L'alcool méthylique de bois ne peut se rencontrer dans les boissons que par addition frauduleuse.

La *glycérine* est un alcool polyvalent, peu volatil, qui existe dans le vin (5 à 7 grammes) et dans la bière (2 grammes environ), mais qui ne se rencontre jamais dans l'alcool distillé.

2° ***Origine de l'alcool. — Fermentation.*** — L'alcool n'a qu'une origine : la *fermentation du sucre*. On verra dans le tableau (p. 36) les sucres (glucides) fermentescibles et les substances qui les contiennent (substances alcooligènes).

Le *glucose* et le *lévulose* existent dans les fruits mûrs et dans le miel. Le *saccharose* (ou sucre proprement dit) existe dans les tiges, les racines, les sèves. Pour fermenter, il est d'abord interverti (sucre interverti : glucose + lévulose à nombre égal de molécules). Le *maltose* provient des céréales ou de la pomme de terre. L'amylase (diastase du malt) dédouble l'amidon des céréales, ou la fécule de la pomme de terre en dextrine + maltose. Pour fermenter, le maltose doit être interverti. En somme, les sucres fermentescibles d'origine végétale sont en définitive le glucose et le lévulose.

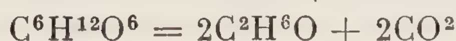
Production de l'alcool et des boissons alcooliques.

Substances alcooligènes				Sucre	Levures	Boissons fermentées	Boissons distillées
1° **d'origine végétale.**	Sucrées (sucre tout formé).	Fruits.	Raisins. Pommes. Poires. Prunes. Cerises. Baies genièvre.	*Glucose* $C^6H^{12}O^6$. (Dextrose). *Lévulose* $C^6H^{12}O^6$.	*S. ellipsoïdeus* (vin) *S. apiculatus* (cidre)	*Vin.* *Cidre.* *Poire.*	Eaux-de-vie et alcools : *Cognacs*, *Fines champ.* } Alcools de vins. *Eaux-de-vie de marc.* — Marcs et lies. *Calvados.* — Cidres, poirés. *Kirsch.* — Cerises. *Quetsch.* — Prunes. *Rhum.* — Canne à sucre. *Tafia.* — Mélasses. *Genièvre.* — Gen. moût de grains. A. éthylique. Alc. de betterave (France), etc.
		Racines et tubercules.	Betteraves. Carotte, etc.	*Saccharose* $C^{12}H^{22}O^{11}$ = *Sucre interverti* = Glucose + lévulose			
		Sève et tiges.	Canne à sucre. Palmiers, maïs, etc.				
		Fleurs.	Certains palmiers.				
		Mélasses.	de la fabrication des sucres de canne et de betterave.				
		Miel.	Suc de fleurs élaboré par les abeilles.	Glucose | Lévulose			
	Saccharigènes.	*Amylacées* (amidon, fécule). Sacch. par amylase. — Graines de céréales.	Orge. Riz. Maïs. Blé, etc.	*Saccharose* — *Sucre interverti* = Glucose + lévulose	*S. cerivisiæ* (lev. de bière). *S. pastorianus* (vin, p. de terre).	*Bière.*	*Whisky.*
		Graines et légumineuses	Haricots. Pois, etc.	*Maltose* $C^{12}H^{22}O^{11}$ H^2O.			A. éthylique. — Alcool de pomme de terre (Allemagne), etc.
		Tubercules.	P. de terre.				
		Tiges.	Palmier. Sagoutier.				
		Fruits.	Glands. Châtaignes. Marrons.				
		Racines.	Manioc, etc.				
		Cellulosiques. (Sacch. par acides).	Bois. Chiffons. Tourbe.				A. méthylique. — Alcool de bois.
2° **d'origine animale** *Lait* : Vache. Chamelle. Jument. Renne, etc.				*Lactose* $C^{12}H^{22}O^{11}$.	*Levures spéciales* (ferm. bulgare, etc.)	*Koumys* (jument) *Kephyr* (vache)	

Le lactose existe dans le lait de tous les mammifères.

Les sucres de fruits fermentent spontanément, les fruits apportant les levures. Pour les autres, il faut addition de levures.

La fermentation des sucres est connue depuis Gay-Lussac (1815).



Glucose = Alcool + Ac. carbonique[1].

$$C^6H^{12}O^6 = 2C^2H^6O + 2CO^2$$

100 kilogrammes de sucre donnent 58 à 59 litres d'alcool à 100 degrés.

En 1857, Pasteur montra que l'agent de la fermentation était un être animé, une *levure*, que la *fermentation était un phénomène biologique*. C'est un ferment endogène, une *zymase*, sécrétée par la levure, qui dédouble le glycose en alcool et gaz carbonique.

Les levures ne sont pas les seuls agents capables de provoquer la fermentation alcoolique, certaines moisissures (mucédinées) ont aussi cette propriété. Nous citerons notamment, l'*Amylomyces Rouxii*, isolée et cultivée par Calmette, capable de transformer l'amidon du riz cuit en alcool.

Actuellement, on a sélectionné les levures, et on ensemence des moûts absolument comme nous pratiquons des cultures de microbes ou de champignons dans nos laboratoires.

La fabrication de l'alcool correspond donc aux quatre temps suivants :

1° Préparation du milieu de culture (moût sucré);

2° Ensemencement du milieu avec la levure (ces deux premiers temps étant confondus pour les fruits mûrs);

3° Fermentation (végétation des levures et formation d'alcool);

4° Distillation (pour extraire l'alcool).

A 15 ou 16 degrés (15 ou 16 p. 100 d'alcool), toute fermentation s'arrête; une boisson fermentée non distillée ne peut donc pas avoir plus de 15 à 16 degrés.

Le tableau, page 936, résume la fabrication des boissons alcooliques.

L'alcool pur titre 100 degrés. En raison de son avidité pour l'eau, l'alcool, dit pur, ne titre, en général, que 96°,5 à 97 degrés.

1. Ce dédoublement du glucose est caractéristique de la fermentation alcoolique, mais comme dans toute fermentation, la réaction principale est accompagnée de réactions secondaires très nombreuses (et qui ne sont peut-être pas encore toutes connues), aboutissant à la formation de glycérine, d'acide succinique, d'alcools supérieurs (propylique, butylique, amylique, etc.), d'aldéhydes, d'acides volatils, d'acide pyruvique, etc.

3° ***Alcool synthétique.*** — Berthelot (1851-1901) a réussi à faire la synthèse de l'alcool en passant par l'acétylène, l'éthylène, l'acide éthylsulfurique. Cet acide étendu de 10 fois son volume d'eau et soumis à l'ébullition donne de l'alcool qui distille et de l'acide sulfurique, qui reste dans le récipient. Cette découverte n'a pas encore eu de résultats pratiques.

II. — BOISSONS ALCOOLIQUES FERMENTÉES

La boisson alcoolique fermentée comprend la totalité du moût sucré fermenté : alcool et substances résiduelles.

1° ***Boissons naturelles.*** — Le moût sucré contient son ferment (levures). Il suffit d'écraser le tout et de le laisser fermenter. Aucune autre préparation que l'écrasement n'est nécessaire.

a) **Vin.** — Le raisin contient du glucose et les levures nécessaires à la fermentation (*Saccharomyces cerevisiœ*, *ellipsoïdeus*, *pastorianus*, etc.). On écrase la vendange, on laisse fermenter pendant quelques jours et on tire le vin.

Le vin naturel (comme toutes les boissons fermentées) ne peut pas titrer plus de 15 degrés; en général, il titre de 6 à 10 degrés. Les vins qui titrent plus de 15 degrés sont des vins artificiels.

Il contient, outre l'alcool éthylique, des acides (tartrique, tannique, etc.), des matières colorantes, des sels (bitartrate de potasse), des bouquets (éthers, aldéhydes, alcools supérieurs, etc.).

Le *vin blanc* est obtenu par la fermentation du seul grain du raisin, les grappes enlevées; il a peu de tanin, mais est riche en éther acétique (4 à 5 grammes).

Le *plâtrage* des vins consiste en l'addition de sels de potasse. Le *vinage* est l'addition d'alcool.

La production mondiale du vin est passée de 141 millions d'hectolitres en 1914 à 186 millions en 1932. Les causes de cette surproduction se trouvent dans l'extension des terrains plantés en vigne (la superficie du vignoble mondial est passée de 6 795 000 hectares en 1914 à 7 229 500 hectares en 1930, cette augmentation s'étant produite surtout dans les pays de l'hémisphère austral : Sud-Afrique, Australie, Amérique et dans l'Afrique du Nord, et dans la recherche de gros rendements, au moyen de méthodes culturales.

La superficie du vignoble métropolitain français a très légèrement diminué depuis 1913 : de 1 597 000 hectares en 1913 à 1 463 000 hectares en 1932. Mais

le rendement à l'hectare a augmenté : 29,2 en 1913 à 32,5 en 1932. La production est restée sensiblement la même : 48 846 000 hectolitres en 1913, 52 600 000 hectolitres en 1932.

La superficie du vignoble algérien s'est, par contre, considérablement accrue : 149 000 hectares en 1913, 352 000 hectares en 1932. Le rendement à l'hectare a augmenté et la production est passée de 7 720 000 hectolitres en 1913 à 18 315 000 hectolitres en 1932.

L'augmentation de la production mondiale a amené la diminution des exportations françaises, qui, de 1 662 000 hectolitres en 1914, sont passées à 700 000 hectolitres en 1932.

Par contre la France importe du vin (9 232 000 hect. en 1912, 17 255 000 hect. en 1932). En 1932, elle a importé 12 184 052 hectolitres d'Algérie.

b) **Cidre.** — C'est la boisson du nord-ouest. Les pommes contiennent le sucre et le *S. apiculatus*; il suffit de broyer et de laisser fermenter. On mélange, en général, deux tiers de pommes douces et un tiers de pommes amères, plus quelques pommes acides.

Le cidre titre de 2 à 6 degrés, quelquefois 10 degrés. Il se conserve mal.

La moyenne annuelle de production, dans la période de 1901 à 1910, était de 14 112 700 hectolitres. Elle a atteint, en 1932, le chiffre de 16 977 000 hectolitres.

c) **Poiré.** — Boisson fermentée, obtenue avec la poire.

2° *Boissons artificielles.* — **Bière.** — Il faut préparer le moût et l'ensemencer avec la levure.

Voici les différents temps de l'opération : 1° maltage des grains d'orge (germination artificielle pour développer l'amylase, qui saccharifie l'amidon et peptonise les albumines); plus la tigelle sera poussée, plus la bière sera forte (bières anglaises), plus la tigelle sera courte, plus la bière sera douce (bières allemandes); on arrête la pousse de la tigelle, dès qu'elle est longue comme un tiers du grain; 2° touraillage; on arrête la croissance (refroidissement puis chauffage : si on va à 100 degrés, le grain est torréfié, la bière est brune); on broie le produit, c'est le malt ou touraillon; 3° brassage; on fait, en somme, une infusion de touraillon; grâce à l'eau, la chaleur et l'amylase, l'amidon se transforme en matières fermentescibles (maltoses); 4° ébullition pour détruire l'amylase; 5° addition de houblon (3 à 400 gr. par hect.) pendant l'ébullition, ce qui est un véritable collage (clarification), donne le goût et ajoute des huiles essentielles antiseptiques; 6° filtration et refroidissement; 7° le liquide de culture, sucré et fermentescible, est prêt; on ensemence avec la levure de bière (haute ou basse, *S. Cervisiae*) et on fait une

ventilation énergique pour procurer l'oxygène nécessaire. On conserve à 5 ou 6 degrés.

La richesse en *alcool* est de 1 à 2°,8 pour les bières allemandes et de 4 à 9 degrés pour les bières anglaises d'exportation. Il y a 0,20 p. 100 d'acide carbonique, en poids. L'extrait (2 à 14 p. 100) se compose de glucose, maltose, dextrine, glycérine, albuminoïdes, substances minérales, etc.

La bière, boisson nationale en Allemagne, est aussi consommée en assez grande abondance dans nos départements du nord et du nord-est.

En France, la production qui était de 12 844 000 hectolitres en 1913 est montée à 14 849 111 hectolitres en 1931.

III. — BOISSONS ALCOOLIQUES DISTILLÉES

Plus dangereuses pour la santé sont les boissons composées avec l'alcool extrait par distillation des moûts fermentés.

1° Eaux-de-vie (alcools naturels). — Lorsque le moût est fermenté, on distille l'alcool, mais de façon incomplète, sans rectification.

L'eau-de-vie est, en somme, le produit *brut* de la distillation; elle contient l'alcool et le *flegme* (tout ce qui est volatil, au degré de chaleur employé : huiles essentielles, éthers, glycérines, alcools supérieurs, acide succinique, etc., tous produits résiduels de la vie des levures). C'est le flegme qui donne le goût.

On lira, au tableau de la page 944, la liste des eaux-de-vie; elles ont des noms différents suivant leur origine.

Les eaux-de-vie titrent de 30 à 60 degrés.

Au sortir de l'alambic, l'eau-de-vie est incolore et brûlante. Le *vieillissement* la transforme complètement. Les fûts de chêne donnent la couleur; l'oxygène, de l'air, à travers le tonneau, permet la formation d'aldéhydes et d'acides, par oxydation des alcools; les alcools s'éthérifient par l'action des acides; une concentration de 30 à 50 p. 100 s'opère par évaporation.

Les eaux-de-vie diffèrent de qualité, suivant les régions dont elles proviennent; on a voulu créer la *délimitation des crus*; c'est fort difficile.

Certaines eaux-de-vie sont additionnés d'alcool industriel; elles doivent porter le mot « fantaisie » (circulaire de 1911). Celles qui sont formées de toute pièce par de l'alcool d'industrie, additionné d'essences ou de parfums synthétiques, doivent porter le mot « artificiel ».

Le *furfurol* ($C^5H^4O^2$) est un aldéhyde provenant de la torréfaction des matières cellulosiques; c'est une substance qu'on évite, en laissant les liquides le moins possible en contact avec la chaudière de l'alambic.

Voici une indication de la *production annuelle* en 1912 et 1933.

		1912 — *hectolitres*	1933 — *hectolitres*
Eaux-de-vie	de vin	103 258	161 889
—	de marc et de lie (52°). .	122 227	296 149
—	de cidre et de poiré (50°).	89 861	444 212
—	d'autres fruits (à 100°) . .	21 773	28 692
—	de genièvre (à 100°) . . .	7 176 (1921)	10 887

2° **Alcools industriels.** — La distillation est poussée successivement jusqu'à disparition des impuretés, des flegmes; c'est la *rectification*, qui donne théoriquement de l'alcool éthylique pur, à 100 degrés.

On peut faire de l'alcool avec toute substance renfermant du sucre ou une substance saccharifiable. Il y a quatre phases à l'opération : 1° saccharification (transformation de l'amidon en sucre); 2° fermentation (sucre en alcool); 3° distillation; 4° rectification (élimination des flegmes).

L'alcool pur type (98°) contient 9 à 40 grammes par hectolitre d'impuretés et un peu d'eau.

On rectifiait peu, avant 1840. On commence de 1840 à 1850 avec l'alcool de betteraves (Dubrunfaut et Champonnois). De 1853 à 1857, la crise viticole par l'oïdium donne un nouvel essor à la production de l'alcool industriel. En 1875, le phylloxéra agit, dans le même sens. A partir de 1903, l'alcool de betteraves tient définitivement la tête. C'est l'envahissement progressif et définitif de l'alcool rectifié, de l'alcool industriel.

En France, la plus grande partie de l'alcool provient des betteraves; en Allemagne, la pomme de terre le fournit presque exclusivement.

La betterave donne 6 à 7 litres; la pomme de terre 9 à 11 litres par 100 kilogrammes. Un hectare de betteraves donne 20 à 30 hectolitres d'alcool. Ce sont nos départements du nord qui cultivent la betterave; l'alcool industriel est donc un produit du nord et l'alcool naturel (bouilleurs) du midi et du nord-ouest.

La production de l'alcool total en France a suivi le mouvement suivant

Années.	*Production alcool total.*	*Importations.*	*Exportations.*
1912.	3 016 610	210 067	316 685
1913.	2 733 908	202 190	332 391
1919.	821 216	693 493	198 234
1920.	1 294 956	664 308	354 682
1921.	1 546 000	282 596	165 368
1925.	2 022 284	454 337	173 851
1930.	2 996 843	370 013	197 178
1931.	3 622 752	336 269	168 140
1932.	3 872 857	563 205	128 806
1933.	4 216 593	313 674	119 229
1934.	4 500 000	«	«
1935.	4 772 110	692 376	«

L'augmentation a porté surtout sur les alcools de fruits. En 1916, les bouilleurs de cru (voir p. 962) ont, en effet, obtenu, en compensation de la limitation de leur privilège à 10 litres, que seuls les alcools de fruits seraient consommés, l'Etat se réservant tout l'alcool industriel.

Débouchés de l'alcool. — A côté de la consommation alimentaire, existent une foule de *débouchés industriels* (force motrice, chauffage, éclairage, industries chimiques) qu'il importerait de favoriser. Ce serait une bonne prophylaxie.

3° Boissons alcooliques, provenant de l'alcool rectifié. — L'alcool rectifié ne peut se boire pur; on fabrique avec lui des liqueurs et des apéritifs.

a) **Liqueurs (liquides sucrés).** — Ce sont des boissons très disparates, titrant de 20 degrés (ordinaires) à 43 degrés (surfines), contenant, outre l'alcool, des sirops (*sucre*) des parfums d'origine végétale, des colorants inoffensifs. Ce sont les *curaçao*, *chartreuse*, *cherry-brandy*, *kummel*, *anisette*, *menthe*, *arquebuse* ou *vulnéraire*, etc. Ces liqueurs se bonifient en vieillissant. Si elles contiennent des essences synthétiques, elles portent le mot « fantaisie ».

b) **Apéritifs (liquides non sucrés).** — C'est la classe la plus dangereuse des boissons alcooliques, pour deux raisons : 1° parce qu'elles sont consommées à jeun; 2° parce qu'elles contiennent des essences.

Amers. — Ce sont les *bitters* et *similaires*. Ils contiennent des substances amères. Certains (vermouths) contiennent du vin (vin blanc, alcool et absinthe, angusture).

Absinthe et similaires. — L'absinthe (du grec : non potable) est un alcoolat d'essences diverses, parmi lesquelles celles de grande et petite absinthe, anis, fenouil, coriandre, hysope etc., prédominent. Elle est différenciée « par la présence, en quantité

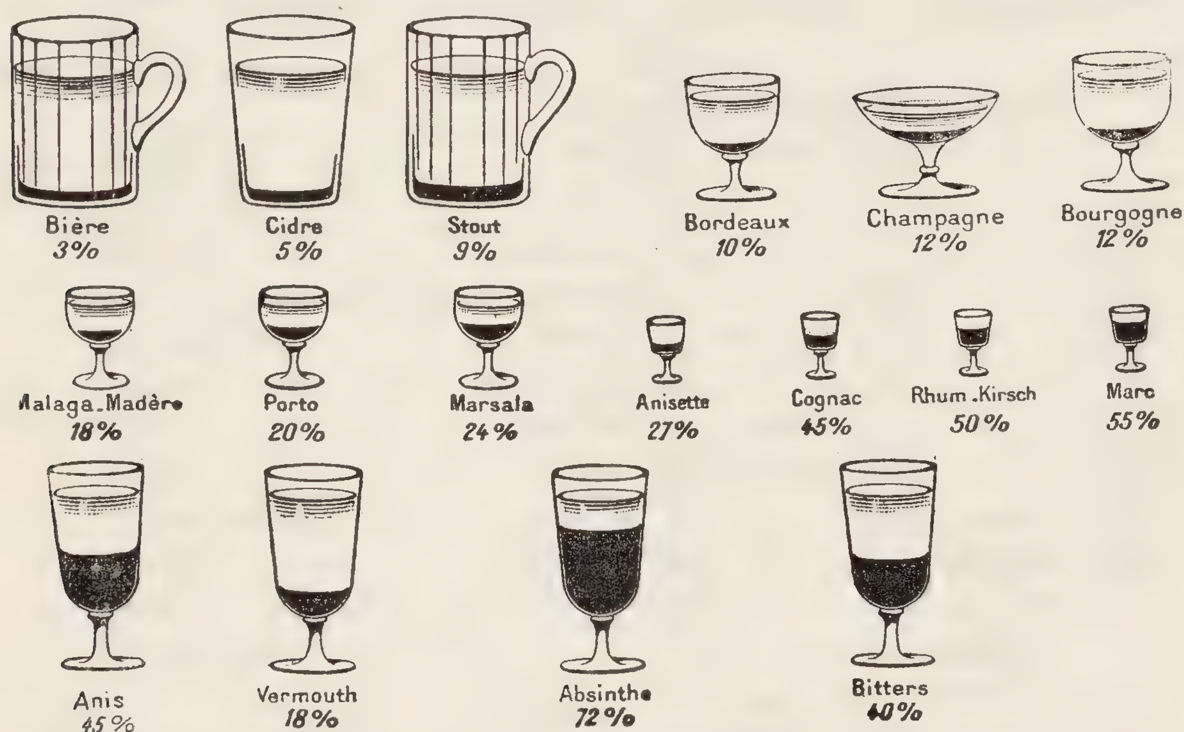


Fig. 211. — Richesse alcoolique des principales boissons.

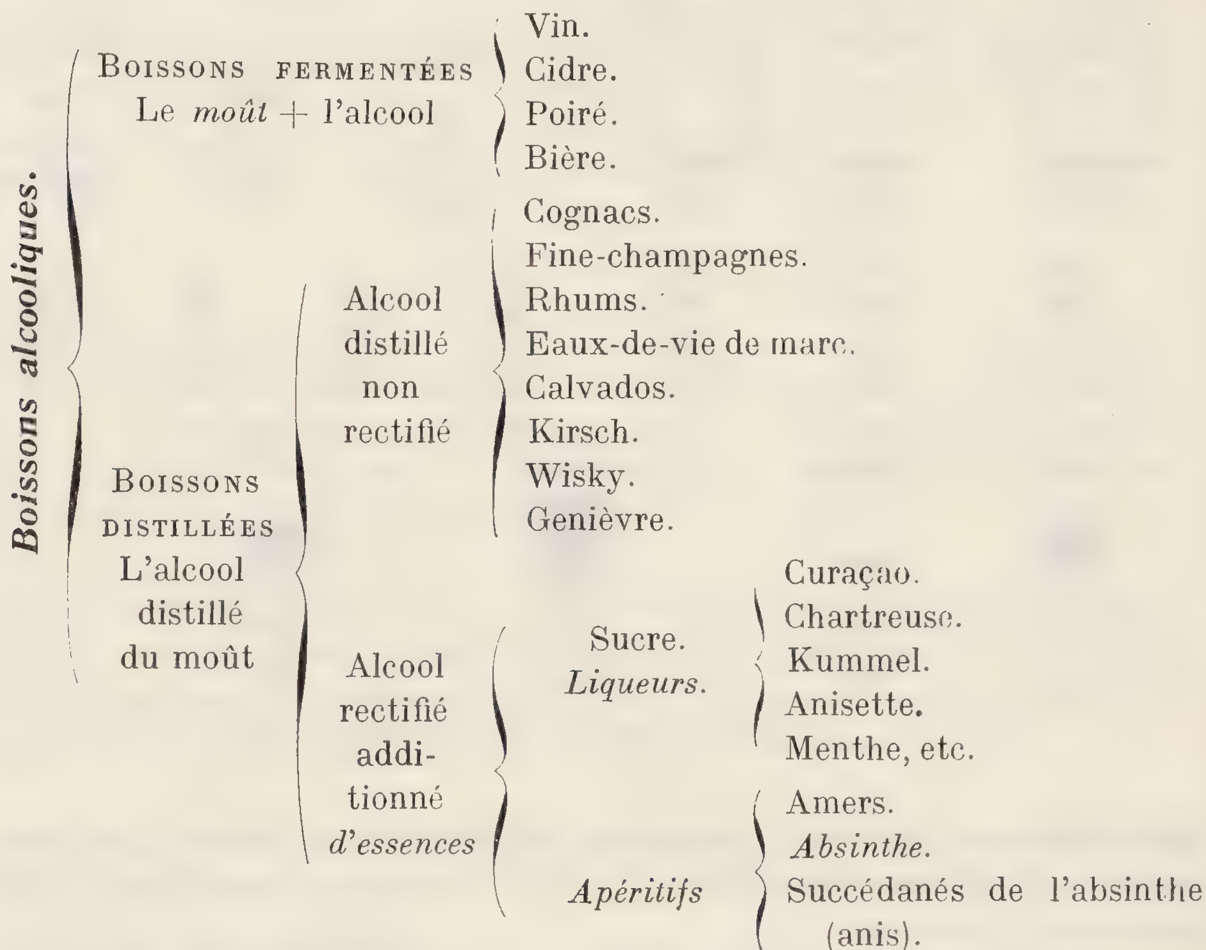
appréciable, d'essences à base de thuyone, celle d'absinthe notamment » un litre d'absinthe (70 à 72 degrés) contenait deux grammes d'essences.

La loi du 16 mars 1915 a interdit la vente en gros et en détail, ainsi que la circulation de l'absinthe et des liqueurs similaires.

Après la guerre, malheureusement, la réglementation s'est relâchée. La fabrication des succédanés de l'absinthe a été autorisée par la loi du 17 juillet 1922, avec toutefois certaines réserves (voir p. 964). Mais les autres essences (de badiane, d'anis, de fenouil, d'hysope, etc.) sont toxiques également. Si ces succédanés ne renferment plus de *thuyone*, cétone très dangereuse, qui constituait plus de 50 p. 100 de l'essence d'absinthe, les autres essences renferment en particulier de l'*anéthol*, toxique moins dangereux, qui n'est pas convulsivant, mais dont l'absorption répétée a une fâcheuse influence sur le système nerveux (réflectabilité, etc.).

Cocktails. — Ils nous sont venus d'Amérique, ont fait fureur, mais il semble heureusement que leur vogue soit en voie de disparition. Ce sont des panachés de tous les alcools possibles, mais à base de *gin*, de *wisky*, de *cherry-brandy* et de *vieille fine*, qu'on fait varier à l'infini, en leur ajoutant les substances les plus hétéroclites. Le cocktail est à l'origine de beaucoup de cas d'alcoolisme mondain.

4° ***Résumé.*** — Résumons les boissons alcooliques :



La figure 211 indique leur titre alcoolique.

IV. — CONSOMMATION DES BOISSONS ALCOOLIQUES

Il faut connaître la consommation de l'alcool, sous ses différentes formes, dans les principaux États et, en France, suivant les régions.

1° ***Consommation du vin.*** — En voici la quantité consommée par tête d'habitant et par an dans un certain nombre de pays du monde :

	1914	1932
	—	—
	litres	*litres*
Allemagne	3,7	2,5
Australie	4,3	9,5
Belgique	4,5	3,3
Canada	1,0	15,0
Danemark	1,3	0,9
Grèce	48,0	45,2
Grande-Bretagne	1,2	1,3
Hongrie	15,1	37,8
Italie	118,0	107,5
Pays-Bas	1,8	1,2
Portugal	52,5	70,7
République argentine	57,5	22,3
Roumaine	18,7	31,4
Yougoslavie	2,9	28,4
Suède	1,1	0,6
Suisse	54,5	38,7
Union Sud-africaine	10,3	13,8
France	141,5	145,9 (en 1934 : 232).
Algérie	15,9	75,5
Tunisie	6,8	14,7

La consommation du vin a donc augmenté en France depuis 1914, ainsi qu'en Algérie et en Tunisie. La comparaison avec les autres pays montre que *la France consomme plus de vin que n'importe quel autre pays*. Actuellement, la consommation totale, en France, est d'environ 60 000 000 d'hectolitres.

2° **Consommation de l'alcool.** — Par tête d'habitant et par an, la consommation de l'alcool distillé a été la suivante :

Années.	*Litres.*	*Années.*	*Litres.*
—	—	—	—
1913	3,92	1926	2,53
1919	1,79	1927	2,32
1920	2,01	1928	2,65
1921	2,04	1929	2,76
1922	2,42	1930	2,87
1923	2,67	1931	2,82
1924	2,60	1933	2,61
1925	2,70		

Comme on le voit, la consommation par tête d'habitant, de 3 l. 92 en 1913, est tombée à 1 l, 79 en 1919, pour remonter à 2 l, 61 en 1933.

3° ***Quantités d'alcool soumises au droit de consommation.*** — Le tableau ci-dessous nous permettra de suivre les quantités d'alcool consommées :

Années.	*Quantités en hectolitres.*	*Montant du droit de consommation.*
1913	1 675 001	368 500 000
1914	1 413 000	
1915	1 186 000	
1916	897 000	
1917	770 000	
1918	584 000	
1919	831 100	
1920	866 357	
1921	767 443	
1922	928 628	
1923	1 016 858	772 648 000
1924	968 355	831 189 000
1925	1 014 392	913 405 000
1926	982 993	971 700 000
1927	892 719	954 900 000
1928	1 032 295	1 104 753 000
1929	1 083 390	1 159 232 000
1930	1 164 274	1 249 054 000
1931	1 126 430	1 205 835 000
1932	1 083 771	1 159 642 000
1933	1 026 874	1 143 284 000

Mais le chiffre des quantités d'alcool soumises au droit de consommation est inférieur au chiffre réel de l'alcool consommé, car il faut tenir compte de celui qui est consommé en franchise par les bouilleurs de cru et de celui qui l'est en fraude. La quantité officielle d'alcool allouée aux bouilleurs de cru a été de 189 533 hectolitres, en 1933.

En comptant cette quantité réservée aux bouilleurs de cru (chiffre inférieur de moitié à la quantité d'alcool consommée par eux) en tenant compte des enfants, des malades, du nombre de femmes, des abstinents, on se rend compte de la quantité formidable de la consommation en alcool à + 100 degrés du reste de la population.

4° ***Consommation de l'alcool suivant les départements.*** — Ce sont nos départements du nord-ouest et de la Gironde qui sont les plus contaminés (voir fig. 212).



(Dressée par S. Anselme.)

Fig. 212. — Décès par alcoolisme en France, par départements pour 100 000 hab., en 1930-1931.

5° ***Mortalité par alcoolisme.*** — L'alcoolisme n'a été introduit dans la nomenclature des causes de décès, dans la statistique générale de la France, qu'en 1929, sous le titre « Alcoolisme aigu ou chronique ». Les chiffres, donnés par les statistiques, n'ont donc pas de valeur absolue, car seuls les cas de *delirium tremens* et de *cirrhose alcoolique* ont été déclarés comme dus à l'alcoolisme. Or, comme on le verra plus loin, l'alcoolisme crée ou aggrave de nom-

breuses maladies et pour beaucoup de vésanies d'origine alcoolique, c'est le diagnostic psychiatrique qui est porté au décès.

Mais, en dressant la carte (fig. 212) de la mortalité par alcoolisme, suivant les départements, on peut faire malgré ces lacunes et ces imperfections d'utiles comparaisons et se rendre compte de la répartition du fléau, en France.

On constate ainsi que 35 départements ont une mortalité supérieure à la moyenne; 19 ont un taux plus grand que 3. Ceux qui présentent la plus forte mortalité comprennent principalement les régions de la Normandie, de la Bretagne et de la Gironde, les départements savoyards, le Haut-Rhin, l'Aisne, la Seine-et-Marne et l'Indre-et-Loire.

Les départements à plus faible mortalité sont par ordre croissant : les Basses-Alpes, l'Ariège, le territoire de Belfort, les Bouches-du-Rhône, la Corse, le Gard, la Vienne, l'Aveyron, les Alpes-Maritimes, la Corrèze, le Loiret, la Lozère, où le taux ne dépasse pas 0,5 pour 100 000 habitants (S. Anselme).

V. — L'ALCOOL ALIMENT

Si on donne le qualificatif d'*aliment* à toute substance absorbée qui produit des calories, l'alcool est un aliment. Pour Strassmann (1891), un gramme d'alcool ingéré produit sept calories. En 1902, Atwater et Benedict, par des expériences faites sur l'homme, ont montré qu'on pouvait, pendant quelques jours, remplacer la nourriture habituelle par de l'alcool; pour eux, « l'alcool est apte à remplacer des poids isodynames d'amidon et de sucre, à condition de ne pas dépasser la dose de 1 gr. 2 à 1 gr. 4 par kilogramme et par jour », Mlle Joteyko (1906) a confirmé ces conclusions, en utilisant 1 gramme d'alcool par kilogramme. Pour Chauveau (1901) l'alcool ne peut remplacer le sucre (expériences sur le chien).

Duclaux (1902) eut le tort de prôner l'alcool-aliment, en parlant des expériences d'Atwater et Benedict. L'alcool est un aliment, mais *cher* et *dangereux*.

Pour produire 100 calories, il suffit de 0 fr. 02 de riz ou de pomme de terre, de 0 fr. 025 de sucre, de 0 fr. 04 de beurre, de 0 fr. 07 de lait, alors qu'il faut 0 fr. 07 d'eau-de-vie ou 0 fr. 12 de vin. L'alcool aliment n'est donc pas économique.

En outre, on va voir que l'alcool est un *poison*.

En somme, le problème de physiologie et d'hygiène est le suivant.

Quelle est, en moyenne, *la dose d'alcool qu'on peut ingérer sans compromettre la santé*. Elle est très variable, suivant les personnes, les conditions de vie, le moment de la journée où on boit, la dilution, etc.

VI. — L'ALCOOL POISON
MALADIES ET LÉSIONS ALCOOLIQUES

Étudions les méfaits de l'alcool.

1° ***Que devient l'alcool absorbé?*** — L'alcool ingéré se retrouve en nature dans la veine porte, dans le foie, et dans tous les capillaires jusque dans le cerveau. Mais il ne s'élimine pas entièrement en nature; une partie se transforme en aldéhyde. Au début de l'ivresse ou trouve ordinairement 2 milligrammes d'alcool par centimètre cube de sang et environ 1 milligramme par centimètre cube d'urine.

2° ***Action générale de l'alcool.*** — L'alcool entre en contact avec tous les organes. D'où : 1° irritation mécanique des premières voies digestives; 2° déshydratation des tissus; 3° congestion et stase sanguine.

Les conséquences sont : 1° irritation des cellules nobles qui finissent par subir la dégénérescence graisseuse; 2° envahissement par les phagocytes et sclérose, le tissu scléreux prenant la place des éléments nobles.

3° ***Lésions alcooliques.*** — Elles sont nombreuses.

Du côté de l'appareil digestif : *la gastrite alcoolique*, pouvant aller jusqu'à la gastrite ulcéreuse (les buveurs de bière ont l'estomac dilaté, les buveurs d'eau-de-vie, l'estomac rétracté); le *cararrhe chronique de l'intestin*; peut-être, certaines *ulcérations duodénales*. Le territoire de la veine porte est spécialement atteint : *cirrhoses du foie* (spécialement la cirrhose atrophique de Laennec, la cirrhose atrophique graisseuse et d'autres); on sait que la cirrhose de Laennec est la maladie des buveurs de vin (pour Lancereaux les sels de potasse du vin joueraient un grand rôle dans sa pathogénie; on sait aujourd'hui que les infections, notamment la tuberculose, sont les auxiliaires de l'alcool dans la production de la cirrhose), de certaines affections du *pancréas* (diabètes alcooliques), de scléroses de la *rate*, de *péritonites chroniques* (pour laquelle la tuberculose joue un rôle). Le système circulatoire réagit de façons diverses : *congestions capillaires*, *surcharge graisseuse du cœur* (buveurs de bière); les artères paraissent moins souffrir de l'alcoolisme. Les *reins* sont rarement malades du fait de l'alcoolisme; ils restent sains chez les cirrhotiques; l'alcool ne s'éliminant qu'en partie en nature par les reins. Le *système nerveux*, au contraire, est très sensible à l'alcool; la cellule ner-

veuse, hautement différenciée, s'altère rapidement au contact du poison. Du côté de l'*encéphale*, c'est la congestion des méninges et de l'écorce, aboutissant à la *sclérose* cérébrale, c'est la *méningite* alcoolique (adhérences, plaques, hémorragies), c'est la *stéatose des artérioles* cérébrales. La moelle est moins touchée. Les *nerfs périphériques* sont fréquemment atteints de névrite segmentaire périaxile (névrites sensitives et motrices).

4° **Syndromes alcooliques.** — Ils sont très variables et diffèrent suivant la boisson ingérée, suivant la réceptivité de l'individu (hérédité, âge, profession), suivant les intoxications ou infections concomitantes, etc.

a) *Alcoolisme aigu.* — C'est l'*ivresse* : gaie, rabelaisienne, chez les buveurs de vin; triste, dangereuse chez les buveurs d'eau-de-vie; épileptiforme, bruyante, furieuse, chez les buveurs d'absinthe (Magnan, Lancereaux).

Le *delirium tremens* (excitations, vertiges, perte des sens, fureur, puis : coma) peut s'observer chez tous les alcooliques. L'hérédité (fils d'alcooliques), l'âge (jeunes), certaines professions (surmenés, intoxiqués) prédisposent. La mort peut terminer la crise.

b) *Alcoolisme chronique.* — Magnus Hüss (1852) le signale. Lancereaux et bien d'autres l'étudient. *C'est l'alcoolisme chronique qui constitue le fléau social si redoutable.*

Il faut bien savoir que beaucoup d'alcooliques chroniques n'ont jamais été ivres (alcoolisme latent); ils ignorent être des alcooliques. Les effets sont dus aux doses journalières et accumulées. Les uns peuvent boire impunément et vivre vieux, d'autres (les plus nombreux) sont très vite des malades et meurent jeunes. Pourquoi cette différence? Les facteurs qui favorisent l'alcoolisme chronique sont : 1° l'hérédité (p. 954); 2° la profession (vie sédentaire); 3° le moment de la journée où on boit, l'alcool étant bien plus dangereux à jeun (verre du matin, apéritifs) soit pour l'estomac, soit pour les organes de la veine porte qui le reçoivent pur; 4° la dilution (l'alcool des boissons fermentées étant, de ce fait, beaucoup moins nocif); 5° les boissons (celles à essences étant très dangereuses, p. 951); 6° l'état général de la santé (autres intoxications, infections favorisant les lésions alcooliques; tuberculose pour le foie et le péritoine, syphilis pour le cerveau

Avec Lancereaux, nous admettrons trois types d'alcoolisme chronique :

a) **Œnilisme.** — Il est dû à l'abus des boissons fermentées. Le *buveur de vin* est congestif, vultueux, la face enluminée, avec un certain embonpoint. C'est le système digestif qui est le plus atteint : gastrite (pyrosis, pituite, etc.), *cirrhose du foie* (hypertrophique ou de Laennec), avec grosse rate, péritonite alcoolique. La mortalité par cirrhose qui était de 7 625 en 1913, est tombée à 4 666 en 1919, pour remonter à 5 853 en 1930. La cirrhose est devenue très fréquente chez la femme : 2 280 cas en 1930. On observe aussi des phénomènes nerveux (fourmillements, douleurs, analgésie, tremblement, insomnie avec cauchemars effrayants et souvent professionnels, délire, *delirium tremens*, fréquent surtout à l'occasion d'accidents ou d'infections, etc.); les reins sont normaux. La marche de l'intoxication est lente dans les campagnes, rapide chez les ouvriers des villes.

C'est l'alcoolisme des vignerons. Pour Lancereaux, le plâtrage des vins est la principale cause; c'est excessif; le plâtrage ne serait qu'une cause adjuvante.

La tuberculose favorise les cirrhoses du foie (sous toutes leurs formes).

Le *buveur de bière* est un obèse avec dilatation de l'estomac et surcharge graisseuse du cœur.

b) **Alcoolisme vrai.** — Il est dû à l'alcool distillé, aux eaux-de-vie. L'aspect est celui d'un malade maigre et triste. Les symptômes digestifs sont au second plan. Les phénomènes nerveux dominent, phénomènes cérébraux et périphériques.

La stéatose terminale des organes est la règle.

c) **Essencisme.** — L'*essencisme est la forme la plus dangereuse* de l'alcoolisme chronique; elle est due à l'*addition des effets toxiques de l'alcool et des essences*. Toutes les boissons à essences présentent ce double danger. En outre, ce sont presque toutes des apéritifs (à jeun). L'essencisme se répand de plus en plus; il a un attrait particulier. On peut comparer l'essencisme au morphinisme. Les femmes ont une tendance marquée à devenir anisiques.

La caractéristique (comme pour l'alcoolisme aigu) est la convulsion (crise épileptiforme). Ajoutons la tendance aux crimes et aux délits (délire agressif) aboutissant à la folie; nous aurons caractérisé l'essencisme. En outre : sensibilité excessive, exagération des réflexes, névrites périphériques, etc., etc. C'est, en somme, l'alcoolisme vrai,

avec, en plus, les effets particuliers des essences. Les organes digestifs sont peu atteints.

Cependant, dans la plupart des cas, *les effets des différentes boissons s'intriquent* et l'on n'a pas des tableaux cliniques schématiques correspondant aux trois types de l'alcoolisme chronique de Lanceraux. Malgré tout, on observe une prédominance sur tel ou tel système, suivant la boisson habituelle.

d) **Fin des alcooliques.** — Elle est variable. Elle peut provenir d'une maladie franchement alcoolique, comme la cirrhose du foie, le *delirium tremens*, l'encéphalite alcoolique; elle peut être la suite d'une déchéance progressive et générale.

Elle peut être due à une infection qui trouve un terrain privé de défense; on connaît la gravité de la *pneumonie* chez les alcooliques. La *gangrène pulmonaire* est fréquente chez eux. La *variole* est souvent *hémorragique* chez les alcooliques. Enfin, la *tuberculose* est tellement fréquente chez eux qu'on a pu considérer l'alcoolisme comme une des causes de la fréquence de la tuberculose en France (p. 887). La *syphilis* est grave chez les alcooliques. D'une façon générale, l'alcoolique se défend mal contre toutes les maladies et meurt jeune.

Les débitants représentent la profession qui a la mortalité la plus élevée (compagnies d'assurances).

e) **Folie, crimes, suicides.** — Une autre fin des alcooliques est l'*asile d'aliénés*. Tous les spécialistes sont d'accord. Il y a un parallélisme entre la consommation de l'alcool et le nombre des aliénés. Voici d'après Vervaeck (L'*Aliéniste français*, mai-juin 1933) la progression de la *folie alcoolique* :

Années.	*Folie alcoolique.*	*Années.*	*Folie alcoolique.*
1890	4 574	1925	10 738
1900	7 458	1926	10 637
1910	9 907	1927	10 078
1912	10 037	1928	10 651
1920	8 952	1929	11 190
1923	10 370	1930	11 971
1924	10 924	1931	11 271

Il est entré, à l'Asile Sainte-Anne, pour cause de folie alcoolique :

543 personnes . . . en 1934
565 — . . . — 1935
728 — . . . — 1936
807 — . . . — 1937
885 — . . . — 1938

Dans les nations, où la lutte contre l'alcoolisme a fait fléchir la consommation de l'alcool, on a vu le nombre des aliénés diminuer (Pays scandinaves).

L'alcoolique va souvent en prison pour *crimes* et *délits*. Ce sont surtout les meurtres, coups et blessures volontaires qui sont le fait de l'alcoolique comme le montre le tableau suivant :

Années.	TRIBUNAUX CORRECTIONNELS	COURS D'ASSISES		
	Coups et blessures volontaires.	*Coups et blessures.*	*Viols, attentats à la pudeur.*	*Homicides volontaires.*
1900	36 592	203	448	530
1910	34 974	193	434	630
1911	35 933	183	400	396
1912	37 808	208	511	674
1913	34 839	213	452	691
1914	20 836	120	343	537
1918	12 997	118	150	398
1919	17 771	113	161	399
1920	25 546	211	287	781
1921	32 979	204	320	759
1922	33 398	176	370	595
1923	36 679	146	345	506
1924	36 472	154	378	571
1925	43 514	186	410	515
1926	43 608	160	407	525
1927	38 364	156	364	498
1928	38 345	161	349	487
1929	40 443	155	373	522
1930	42 667	131	364	469

Le nombre des *suicides* avait triplé de 1850 à 1911. L'alcoolisme avait une part dans cette augmentation. Depuis, le chiffre a baissé (1920-1921), puis a tendance à se relever.

Années.	*Suicides.*	*Années.*	*Suicides.*
1911	8 662	1926	7 861
1912	9 096	1927	7 907
1920	6 831	1928	7 744
1921	6 673	1929	7 568
1925	7 822	1930	7 915

f) **Alcoolisme et accidents.** — Le développement de la circulation sur les routes et l'accroissement de la vitesse des automobiles ont multiplié les accidents. En 1936, aux États-Unis, il y a eu 7 300 000 accidents d'automobile ; 6 millions n'ont donné lieu qu'à des dégâts matériels, mais il y a eu 37 800 morts et 1 300 000 cas de blessures non mortelles dont 100 000 ont donné lieu à des incapacités permanentes. Or, les enquêtes sur les causes de ces accidents ont montré que dans 7 p. 100 des cas pour les conducteurs et 11 p. 100 des cas pour les piétons accidentés, intervenait l'ivresse ou l'alcoolisme. Les recherches effectuées, par la recherche chimique de l'alcool dans le sang ou dans l'urine, ont montré qu'une intoxication alcoolique qui ne se manifeste extérieurement que d'une façon discrète, peut produire des troubles de l'activité psychique et de la coordination neuro-musculaire suffisants pour faire de cet alcoolique inapparent un danger public.

g) **Intoxication par l'alcool méthylique.** — Une véritable épidémie a sévi à Berlin, en 1911 (163 cas dont 70 morts), due à l'ingestion d'alcool méthylique (troubles gastro-intestinaux, pupilles dilatées, cécité, dyspnée, cyanose périphérique, pas de fièvre). Nicloux et Placet (1912) ont montré que si l'alcool méthylique est moins toxique que l'alcool éthylique, il est plus dangereux, parce que son élimination est plus lente (deux jours au lieu d'un) ; si on en boit plusieurs jours de suite, il y a accumulation. En outre, sa combustion est moins parfaite que celle de l'alcool éthylique.

5° ***Descendance des alcooliques. Hérédité.*** — L'alcool étant un poison du système nerveux, l'influence sur la descendance est facile à comprendre.

L'influence sur le nombre des enfants, sur la natalité est nulle.

Elle est considérable sur la *qualité* des enfants, surtout nés de parents atteints d'alcoolisme chronique.

Il faut distinguer, à ce point de vue, l'alcoolisme maternel et l'alcoolisme paternel. Dans le premier cas, l'intoxication se fait par voie transplacentaire, par passage de l'alcool de l'organisme de la mère à l'embryon ou au fœtus. L'ovule élément relativement gros, gorgé de réserves nutritives, où la substance active et spécifique est comme perdue et noyée au milieu d'une abondante substance indifférente, est peu touché.

Dans l'alcoolisme paternel, au contraire (travaux de Bouin et Ancel), le poison provoque des altérations des cellules de la lignée germinative des tubes séminifères, c'est-à-dire des cellules mères des spermatozoïdes.

Aussi, l'hérédité de germe, d'origine paternelle, joue-t-elle un rôle important, d'autant plus que sa fréquence est grande.

L'hérédité est peut-être le plus grave danger de l'alcoolisme.

a) **Dipsomanie.** — Les fils d'alcooliques ont un besoin inné d'alcool; ils seront rapidement alcooliques. D'une part, ils ont hérité d'un cerveau sans volonté; d'autre part, leurs éléments cellulaires ont besoin de leur excitant héréditaire (comme ceux des morphinomanes ont besoin de morphine).

b) **Troubles dynamiques du système nerveux.** — Les fils d'alcooliques sont des *névropathes*. Leur sensibilité morale est exagérée de même que leurs réflexes ou leur sensibilité physique. Bien plus, presque toutes les *névroses* (convulsions des enfants pour la moindre cause, certaines épilepsies, neurasthénie, etc.) reconnaissent l'alcoolisme (et surtout l'essencisme) des parents comme étiologie principale. Enfin, le mauvais équilibre moral, la tendance aux crimes, aux violences, est très souvent le lot des fils d'alcooliques (responsabilité diminuée).

c) **Lésions, surtout des centres nerveux.** — L'alcoolisme des parents peut créer des lésions matérielles chez les enfants.

Féré, Charrin ont reproduit expérimentalement toutes sortes de malformations, soit en soumettant des œufs de poule aux vapeurs alcooliques, soit en alcoolisant les parents.

Peuvent être causées par l'alcool : toutes les malformations (tératologie), l'infantilisme (abaissement de la taille chez les conscrits dans les départements alcooliques), toutes les dégénérescences, l'anencéphalie, l'hydrocéphalie, la porencéphalie, l'épilepsie, l'idiotie etc., etc.; 50 p. 100 des idiots et épileptiques sont des enfants d'alcoo-

liques. La débilité congénitale, grande cause de mortalité infantile, est fréquente chez les descendants d'alcooliques.

d) **Avenir des descendants d'alcooliques.** — En résumé, les familles d'alcooliques sont exposées à une mortalité infantile excessive, à des malformations, à la débilité, à des tares nerveuses, à une tendance à l'alcoolisme, aux tares morales, etc., etc. Legrain a publié une série d'exemples qui démontrent qu'à la seconde génération, les idiots, les épileptiques, les criminels sont fréquents, et qu'à la troisième génération, les enfants sont tous tarés : idiots, arriérés, faibles d'esprit, folie morale ou épilepsie.

Mais chez les descendants d'alcooliques, le milieu biologique et l'hérédité s'intriquent d'une façon plus ou moins incessante et profonde. Les descendants d'alcooliques héritent surtout, comme nous l'avons déjà fait remarquer à la suite de Pearson, de la tendance à boire et si des mesures énergiques sont prises, ils pourront échapper à la dégénérescence. On conçoit ainsi combien la lutte directe contre l'alcoolisme a de l'importance, au point de vue de la lutte contre les hérédités qu'il peut transmettre (voir p. 928). Si on ne la mène pas avec énergie, l'*alcoolisme est la fin de la race.*

VII. — ALCOOLISME EXPÉRIMENTAL

Quelle est la toxicité de l'*alcool*. Quelle est celle des *essences?*

1° ***Toxicité des alcools. Loi de Rabuteau.*** — Rabuteau (1870) a formulé la loi que *la toxicité des alcools croît avec l'élévation du point d'ébullition et avec le nombre des atomes de carbone* (voir p. 935 le tableau des alcools alimentaires). Dujardin-Beaumetz et Audigé (1879) ont confirmé, en injectant des chiens sous la peau. En 1895, Joffroy et Servaux ont repris ces expériences; en injectant l'alcool au lapin, dans le sang rendu incoagulable par l'injection préalable d'extrait de sangsues; il faut pour ces expériences, une technique très rigoureuse. On injecte jusqu'à la mort de l'animal (équivalent toxique expérimental de Bouchard). Voici les chiffres de Joffroy et Servaux :

	Équivalent toxique expérimental.
Alcool méthylique	25,00
— éthylique	11,70
— propylique	3,40
— butylique	1,45
— amylique	0,63

On voit que ce tableau est le même que celui de la composition chimique (p. 935).

Lesieur a montré qu'on pouvait mesurer la toxicité des alcools en ajoutant de l'alcool à l'eau où vivent de petits poissons jusqu'à la mort de ceux-ci.

L'alcool est bien un poison. *Même absolument rectifié, l'alcool est très toxique.*

Les *symptômes* de l'intoxication sont les mêmes pour tous les alcools : excitation, puis paralysie, coma, mort en hypothermie; à l'autopsie : congestion généralisée. *Jamais de phénomènes convulsifs.*

2° ***Toxicité des impuretés.*** — Les impuretés augmentent naturellement la toxicité. Le *furfurol* a un équivalent toxique de 0,14 à 0,20.

3° ***Toxicité des essences.*** — Les essences sont par elles-mêmes très toxiques (Magnan, Laborde, etc.). On doit à Cadéac et Meunier la démonstration du *pouvoir convulsivant* des essences; cela explique les symptômes de l'essencisme.

Toutes les essences sont dangereuses. Pendant longtemps l'attention a surtout été attirée sur la toxicité de la *thuyone* qui est considérable. C'est une erreur de croire que l'absinthe sans thuyone n'est pas toxique. L'anéthol, quoiqu'à doses beaucoup plus fortes, est également toxique et se trouve dans les similaires d'absinthe en quantité plus considérable que la thuyone dans l'ancienne absinthe.

Voici la toxité de quelques essences :

		Milligr. pour 1 k° d'animal.
Épileptisantes	Sauge	10
	Absinthe	25
	Hysope	31
	Romarin	62, etc.
Excto-stupéfiantes	Sarriette	60
	Marjolaine	83
	Origan	86
	Basilic	140, etc.
Stupéfiantes	Lavande	83
	Rue	161
	Thym	180
	Serpolet	180, etc.

4° ***Alcoolisme expérimental chronique.*** — On a souvent essayé de reproduire expérimentalement les lésions chroniques de l'alcoolisme. On a en général échoué; il faudrait des expériences conduites avec beaucoup de patience. En général, on n'obtient que des lésions cellulaires. Cependant, Afanasiew (1890) et Mertens (1895) auraient créé de véritables cirrhoses atrophiques.

Lancereaux et Laffite (1892) auraient obtenu de la cirrhose du foie avec les seuls sels de potasse.

Enfin, on a vu qu'il est possible de reproduire des malformations en alcoolisant les parents.

VIII. — PROPHYLAXIE DE L'ALCOOLISME

La prophylaxie de l'alcoolisme est le plus complexe et le plus important des problèmes qui se posent chez tous les peuples, en France, plus qu'ailleurs. C'est une *question sociale* par excellence, la première à résoudre.

Nombreux ont étél es congrès anti-alcooliques, innombrables les travaux scientifiques, économiques ou parlementaires qui ont vu le jour, depuis que Magnus Hüss a dénoncé le péril.

Beaucoup de nations ont enrayé le fléau, surtout les peuples scandinaves; en France, hélas, dans le pays le plus contaminé, nous n'avons pas encore fait le nécessaire.

I. — *Prophylaxie individuelle.*

Elle est peu efficace.

1° ***Mesures pénales.*** — Nous avons la loi sur la répression de l'ivresse publique et sur la police des débits de boissons du 1er octobre 1917 qui a remplacé celle du 23 janvier 1873 (fermeture des cabarets à heure fixe, interdiction de vendre à boire aux gens ivres et aux enfants de moins de douze ans, interdiction de vendre à crédit, responsabilité des débitants pour les scandales, amende et prison pour les ivrognes, etc.). Cette loi est inappliquée. Le serait-elle, l'ivresse ne doit pas être confondue avec l'alcoolisme.

2° ***Mesures civiles.*** — Le buveur d'habitude devrait être déchu de ses droits paternels et de ses droits civils, au moins jusqu'à guérison.

3° ***Internement des alcooliques.*** — Le buveur est un malade, un dégénéré, incapable de se guérir lui-même. Il faut le

traiter comme un morphinomane, l'interner, dans son intérêt (guérison possible) et dans celui de la Société.

Il existe actuellement aux États-Unis, en Suisse, en Écosse des asiles de buveurs; certains hôpitaux allemands ont des pavillons pour alcooliques.

La séquestration peut être volontaire. A ce type appartiennent l'asile d'Ellikon, en Suisse, plus de 60 asiles anglais ou américains. L'alcoolique est soumis à l'abstinence et à un travail corporel régulier.

La séquestration d'office existe dans certains États des États-Unis et dans le canton de Saint-Gall (Suisse). L'internement est prononcé sur certificat médical avec diverses formalités.

Citons, en France, les établissements de la Walk, à Haguenau (1932) et le Sanatorium Saint-Camille, à Niderwiller, dans la Moselle, qui sont de véritables sanatoriums anti-alcooliques, où les intoxiqués sont soumis à une discipline, qui permet souvent d'obtenir leur rétablissement en quelques mois.

En résumé, l'internement paraît guérir 40 à 50 p. 100 des alcooliques. Les autres ne sont justiciables que d'un internement définitif.

4° ***Assistance officielle aux buveurs d'habitude.*** — En France, à peu près nulle. Cependant, à Paris, Mignot au dispensaire d'Hygiène mentale et à la Consultation de la Ligue anti-alcoolique, Legrain au dispensaire anti-alcoolique et d'Hygiène mentale, s'attachent à la *rééducation des buveurs*. Des assistantes d'hygiène sociale vont dans les familles, pour orienter l'action de l'influence de la famille et soutenir le buveur en voie de désintoxication.

5° ***Sociétés de tempérance.*** — Elles sont nombreuses en Angleterre, aux États-Unis, en Suisse. Elles se recrutent dans les classes cultivées qui essayent de faire de la propagande.

Les sociétés françaises se sont fusionnées, en 1895, et ont formé la *Ligue nationale contre l'alcoolisme* avec un journal, l'*Etoile bleue*, qui tire à plus de 10 000 exemplaires [1].

Les résultats ont été, jusqu'à présent, peu appréciables.

6° ***Propagande.*** — Les sociétés de tempérance font déjà une certaine propagande, mais insuffisante.

La propagande la plus active doit être faite à l'*Ecole*; c'est le jeune

(1) Le Journal vient malheureusement de disparaître.

cerveau qu'il faut impressionner en lui montrant les méfaits de l'alcool. Une circulaire de 1900 rend cet enseignement anti-alcoolique obligatoire dans les écoles primaires.

Elle doit se poursuivre au *régiment* qui, autrefois foyer d'alcoolisme, doit devenir une école anti-alcoolique; pour cela, il faut multiplier pour les militaires les terrains de jeux, les sports, les cercles, etc.; c'est l'oisiveté du dimanche qui crée l'alcoolisme militaire. Une circulaire de 1900 interdit la vente des boissons distillées, dans les cantines.

C'est surtout dans le *monde ouvrier* qu'il faut porter la lutte. Il faut que ce soient des ouvriers convaincus qui fassent eux-mêmes cette propagande, et l'éducation de leurs camarades.

Les *affiches*, les *articles* dans les grands quotidiens, les *conférences* ne sont pas à dédaigner, mais sont moins efficaces.

6° **Amélioration de la situation ouvrière.** — Si l'on veut combattre l'alcoolisme de la classe ouvrière, il faut, de toute nécessité, améliorer la situation sociale du prolétariat, et, d'abord, le *logement.* Le logement hygiénique et à bon marché, propre et gai, est le meilleur moyen de retenir l'ouvrier chez lui, de lui éviter les tentations du cabaret, d'autant plus vives que le logement est plus sordide. Il faut des *terrains de jeux*, *développer les habitudes sportives*, créer des *jardins ouvriers*, des cercles *ouvriers*. Le danger vient de grandir avec l'application de la loi des 40 heures, même avec les aménagements actuels. Dès 1936, MM. Sieur et Marcel Labbé, alors que la loi n'était qu'à l'état de projet, avaient attiré l'attention à l'Académie de médecine, si l'on voulait que la loi des 40 heures atteignît pleinement son but social, sur la nécessité de limiter le nombre des débits de boisson (p. 965), de fermer le samedi et le dimanche les débits, en application de la loi de 40 heures, d'organiser des lieux de réunion populaires, agréablement installés, sur le type du Foyer du Soldat et de l'Abri du Marin, où les boissons alcooliques seraient exclues et remplacées par des boissons hygiéniques (café, thé, infusions diverses, jus de fruits, etc.).

II. — *Prophylaxie générale.*

La prophylaxie individuelle, à elle seule, est impuissante. Il faut pour combattre un fléau social, des mesures sociales.

Dans le cas particulier, le problème est très difficile. Il faut lutter

contre l'alcoolisme sans diminuer les recettes du Trésor, sans nuire à l'agriculture et à une foule d'intérêts. Ce sont ces intérêts d'ordre financier qui ont, jusqu'à présent, fait échouer toutes les tentatives parlementaires.

Il suffit de se reporter aux chapitres traitant de la production (p. 942) pour se rendre compte des formidables intérêts en jeu. L'État perçoit plusieurs milliards du fait de l'alcool. Les agriculteurs du Nord cultivent la betterave, ceux de l'Ouest et du Midi ont le privilège des bouilleurs de crû. Quelles puissances accumulées en faveur de l'alcool!

Examinons les mesures qu'on pourrait proposer.

1º ***Prohibition absolue de l'alcool.*** — Cette mesure draconienne a été prise depuis longtemps dans certains États des États-Unis (notamment dans le Maine, 1851). En 1920 (loi Volstead) cette mesure a été étendue à tout le territoire des États-Unis. Toute boisson alcoolique même fermentée était proscrite (même le vin et la bière). Cette loi vient d'être rapportée. La *Finlande* applique également, depuis 1921, avec rigueur, une loi de prohibition. Est-il besoin de dire que nous sommes absolument opposés à de pareilles exagérations. La tempérance complète est difficile et une réaction est à prévoir. Par contre, nous demandons le rétablissement de la prohibition absolue des boissons à essences, telle que l'absinthe et ses similaires, qui avait été réalisée en 1915.

2º ***Surtaxe de l'alcool.*** — Ce moyen est très séduisant. Il rapporte au Trésor et diminue la quantité d'alcool consommé.

En France, les droits ont été successivement de 37 francs par hectolitre, en 1830; de 220 francs en 1900; de 400 francs en 1916; de 600 francs en 1918; de 1 000 francs + 25 p. 100 de taxe de luxe, en 1920; de 1 150 francs en 1924; à 1 320 francs en 1926. Le décret-loi du 19 juillet 1934 l'a fixé à 1 350 par hectolitre d'alcool pur; *a*) pour les quantités fabriquées par les producteurs récoltants et réservées aux besoins de leur propre consommation; *b*) pour les quantités utilisées pour la préparation des vins doux naturels et des vins mousseux; pour les produits de parfumerie ainsi que pour les produits à base d'alcool ayant un caractère médicamenteux. Il l'a fixé, d'autre part, à 2 500 francs pour tous les autres produits dont 1 000 francs pour tenir lieu de taxe et 150 francs pour tenir lieu de taxe unique. Cette taxe a été portée à 2 700 francs (décret-loi de mai 1938).

Une surtaxe de 310 francs par hectolitre d'alcool pur, acquittée à la fabri-

cation est établie en addition au droit général de consommation sur les spiritueux anisés, renfermant moins de 400 grammes de sucre par litre, sur les bitters, les amers, et, en général sur toutes les boissons apéritives autres que celles à base de vin titrant moins de 23 degrés. Cette surtaxe a été portée à 350 francs par le décret-loi de mai 1938. Le décret-loi du 29 juillet 1939 a établi une surtaxe de 300 fr. par hectolitre, perçue suivant les modalités du Décret du 8 août 1939.

En réalité, l'augmentation des droits ne pourra avoir les effets attendus que si on supprime la fraude due au privilège des bouilleurs de cru. Le principe est bon, l'effet est insuffisant.

*3° **Suppression du privilège des bouilleurs de cru.*** — Le privilège des bouilleurs de cru est une des grandes causes de l'alcoolisme en France.

Il consiste en ceci : *tout propriétaire de vignes, ou d'arbres à fruit, peut fabriquer de l'alcool avec les produits de ses récoltes, sans payer aucun droit à condition de consommer cet alcool.* S'il le vend, il doit acquitter les droits.

Il va sans dire que la *plus grande partie de l'alcool, ainsi fabriquée, est vendue en fraude.* On arrive ainsi à ce triple résultat : 1° frauder le Trésor; 2° favoriser la consommation familiale; 3° répandre des alcools mal distillés.

Le privilège a été accordé par la loi de 1824, puis, après des fortunes diverses, confirmé par la loi du 27 février 1906.

La loi du 30 juin 1916, votée à la faveur de la guerre, a limité ce privilège. Elle n'accorde aux bouilleurs de cru que 10 litres d'alcool pur en franchise. Elle les exonère de la taxe de luxe et du chiffre d'affaires sur l'excédent de leur production, lorsque l'alcool est consommé par eux. Elle interdit la distillation à domicile, sauf exception pour les entreprises produisant plus de 200 litres d'alcool pur. Mais les hostilités terminées, la loi de 1916, a été l'objet de vives attaques de la part des bouilleurs de cru qui en ont obtenu rapidement l'élargissement.

La loi du 28 février 1923, rétablit l'autorisation de distiller à domicile dans tous les cas, sous réserve cependant que la distillation n'a lieu que pendant certaines périodes, fixées par le juge de paix.

Deux votes du Sénat et de la Chambre, le 25 mars 1932 et le 30 mars 1933 suppriment les périodes de distillation et bien qu'aucune loi ne soit promulguée l'Administration de la régie se comporte comme si elle l'était, laissant ainsi le champ libre à la fraude. Les quantités de spiritueux, produites par les bouilleurs de cru, échappent désormais à toute prise en charge et à tout contrôle. Une situation fâcheuse s'est établie dans le pays, amenant le gouvernement

à intervenir. Le décret du 19 juillet 1934, a modifié le régime des bouilleurs de cru de la façon suivante : 1° on pourra distiller à toute époque de l'année; 2° le bouilleur, utilisant son alambic ou celui du voisin ne produisant pas plus de 50 litres d'alcool pur par campagne, sera taxé forfaitairement; 3° les alambics des bouilleurs professionnels, des bouilleurs ambulants, ceux à marche continue, devront être munis d'un compteur agréé par l'administration; 4° des mesures diverses concernent la déclaration de distillation, l'enlèvement des eaux-de-vie fabriquées, etc. Ce décret permettra, sans doute, de réduire la fraude. Le décret-loi du 29 juillet 1939 a apporté quelques nouvelles mesures restrictives. C'est insuffisant. Il faut supprimer le privilège.

Le nombre des bouilleurs de cru de 778 028 en 1917, est monté progressivement à 3 500 000 en 1934, et la quantité d'alcool allouée en franchise aux bouilleurs de cru a passé de 77 594 hectolitres en 1925, à 189 533 en 1933.

Est-il besoin d'affirmer énergiquement que *ce privilège est un scandale*? C'est une prime à l'intoxication, à l'encouragement à l'alcoolisme familial à la campagne, à la fraude, etc. Se trouvera-t-il un Parlement pour le supprimer?

*4° **Monopole de sociétés.*** — Ce système a donné, en Suède et en Norvège, les meilleurs résultats.

Lorsque Magnus Hüss eut jeté le cri d'alarme, les Pays scandinaves, les plus alcooliques à l'époque, commencèrent immédiatement la lutte. Tout paysan suédois ou norvégien était un bouilleur. En 1840, la Norvège supprime les distilleries particulières et donne à des sociétés le monopole de la distillation.

En 1855, la Suède fait de même, et institue 300 distilleries, auxquelles elle conserve le monopole. Elle surtaxe l'alcool de 140 francs, limite le nombre des débits et interdit la vente de l'alcool, dans les fabriques, par quantités inférieures à 40 litres. En 1865, le système des *bolags* commence à Gôtteborg. Les bolags sont des sociétés ayant le monopole de la fabrication et de la vente de l'alcool, les bénéfices allant aux communes.

En 1871, la Norvège crée, sur le même modèle, les *samlags*, mais les bénéfices restent aux sociétés qui les attribuent à des œuvres de bienfaisance.

En résumé : donner le monopole de la distillation et de la vente à des sociétés qui n'ont aucun intérêt à faire des bénéfices.

Le résultat a été merveilleux. La Suède et la Norvège sont actuellement parmi les peuples les moins alcooliques de l'Europe, après avoir tenu la tête. La race s'est fortifiée, la mortalité abaissée, les

crimes et les délits ont diminué, les aliénés sont moins nombreux. Quel exemple !

5° ***Monopole par l'État.*** — Le monopole complet par l'État présente de grands avantages : rectification absolue, suppression facile des fraudes, suppression des privilèges, facilité d'augmenter les taxes, limitation des débits, etc.

En France, par suite de la surproduction des alcools (en particulier à la suite de la campagne de 1929-1930), la loi du 4 juillet 1931 institue la distillation obligatoire d'une partie de la récolte de vin, le rachat de l'alcool ainsi obtenu par l'État, afin d'éviter l'effondrement du marché libre des alcools. En compensation, l'État se réserve, pour le vinage et le mutage des vins de liqueur et des mistelles, par la loi du 8 juillet 1933, la fourniture des alcools pour la fabrication des liqueurs, etc. L'État revend 1 250 francs l'hectolitre qu'il paye environ 500 francs. Ce bénéfice substantiel ajouté aux taxes (p. 961) est une ressource considérable pour le Trésor. L'État aurait-il le courage de combattre l'alcoolisme qui alimente ainsi son budget?

6° ***Interdiction des boissons à essences.*** — Il est absolument indispensable d'interdire complètement les apéritifs, les boissons à essences, l'*absinthe* et ses *similaires*. Ces boissons ne présentent aucun intérêt nutritif et sont, par contre, très dangereuses d'autant plus qu'elles sont consommées *à jeun*. Elles doivent être absolument prohibées, au même titre que les poisons les plus nocifs. Le premier devoir du Parlement français serait de voter une loi interdisant la fabrication et la vente des boissons à base d'essences sur toute l'étendue du territoire français et des colonies.

La Suisse, la Belgique ont interdit l'absinthe. Le Sénat français avait voté, en 1911, une loi qui interdit simplement la fabrication et la vente de boissons à base de thuyone. Ce vote était absolument déplorable. La thuyone est très dangereuse, mais les autres essences le sont aussi. Et déjà se voyaient les réclames d' « absinthe sans thuyone — absinthe hygiénique ».

La loi du 16 mars 1915 a interdit la vente en gros et en détail ainsi que la circulation de l'absinthe et liqueurs similaires.

Après la guerre, malheureusement, la fabrication des succédanés de l'absinthe a été autorisée par la loi du 17 juillet 1922, avec tou-

tefois certaines réserves. Le règlement du 24 octobre 1922, interdit les succédanés de l'absinthe qui : 1° contiennent une proportion exagérée d'essences; 2° ceux qui contiennent une essence cétonique; 3° ceux qui tirent plus de 40 degrés d'alcool et renferment moins de 150 grammes de saccharose par litre. Le titre d'alcool vient d'être récemment porté à 45 degrés (1938).

Ces succédanés de l'absinthe sont presque aussi nocifs que l'absinthe elle-même. Leur consommation ne fait que croître. *Supprimer ces boissons c'est supprimer les effets de la forme la plus nocive de l'alcoolisme en France.*

7° **Limitation du nombre des débits de boissons.** — La fréquence des débits, en France, constitue un véritable scandale : c'est l'excitation continuelle à la boisson.

La loi de 1851, exigeait l'autorisation préalable pour ouvrir un débit de boisson. C'était une loi politique, mais bonne au point de vue hygiénique. La loi du 17 juillet 1880 rend la profession libre; la déclaration suffit. La conséquence a été une augmentation de 140 000 débits de 1880 à 1910. En 1913, ils étaient de 482 704.

L'article 9 de la loi de 1880 autorise les maires à interdire les débits sur un périmètre (à faire voter par le conseil municipal) autour des édifices publics, des cimetières, hospices, écoles, etc. Mais peu de maires ont utilisé cette faculté. A Lyon, Augagneur avait fait voter un rayon de 250 mètres. Cela comprenait presque toute la ville. La loi des finances de 1913 (art. 46) permet au Préfet de se substituer au Maire pour faire appliquer cet article. Cela est préférable. Un élu était bien désarmé.

Survient la loi du 9 novembre 1915, qui interdit l'ouverture de nouveaux débits, à moins que ceux-ci ne vendent que des boissons fermentées et des apéritifs à base de vin, titrant moins de 23 degrés. Dans les hôtels, les restaurants, les auberges, elle n'autorise la vente des spiritueux qu'à l'occasion des repas. Mais cette loi permet le transfert du débit jusqu'à 75 mètres des établissements protégés.

Malgré tout, le nombre des débits descend de 482 704, en 1913, à 359 139 en 1918.

Mais surviennent les lois du 14 novembre 1921, janvier 1923, avril 1924, novembre 1924, janvier 1926, qui permettent la réouverture des débits temporairement supprimés pendant la guerre de 1914-1918 et qui, dans trois cas spéciaux, restreignent la limitation, notamment quand un immeuble renfermant un débit est exproprié, ou démoli, et, quand se crée une agglomération nouvelle d'au moins 250 habitants. Dans ces cas, le transfert des débits est autorisé, sous réserve des zones protégées.

Voici la progression des débits de boisson, en France :

1900	435 389	1923	460 274
1910	477 899	1924	464 377
1913	482 704	1925	469 176
1917	378 139	1926	468 036
1918	359 139	1927	468 089
1919	410 931	1928	470 672
1920	418 723	1929	473 704
1921	429 161	1930	476 697
1922	452 327	1931	481 538

Comme on le voit, sauf pendant la guerre 1914-1918, où le nombre des débits de boissons a considérablement fléchi, la progression a repris, dans la suite, régulièrement ascendante. Leur nombre, en 1938, peut être fixé approximativement à 500 000, c'est-à-dire environ, *un débit pour 86 habitants* alors qu'en Suède, par exemple, il y en a un pour 5 000 !

Il n'est pas discutable cependant que la diminution du nombre des débits contribuerait puissamment à la lutte anti-alcoolique. On diminuerait la tentation. Le Parlement n'ose pas ; au contraire il en favorise l'augmentation (loi des finances de 1933 qui a autorisé l'ouverture de 2 000 nouveaux débits de boissons).

En Angleterre entre 1883 et 1937, on a constaté une diminution de 27 p. 100 de débits de boissons, et de 70 p. 100 de gallons de spiritueux et de liqueurs consommés.

Conclusions. — De l'exposé de toutes les mesures qui ont été proposées et appliquées, que devons-nous conclure?

En principe, il faut écarter la prohibition absolue des boissons alcooliques. Un tel système doit être considéré comme une utopie dangereuse, qui aurait pour résultat de rendre impossible toute tentative de réforme dans notre pays et qui ne serait jamais acceptée. On n'arriverait jamais à faire admettre, chez nous, que, d'une façon générale, la consommation du vin, de la bière, du cidre peut avoir des inconvénients sérieux, pour un organisme normal, si l'on ne commet pas d'abus. Il faut donc adopter un moyen terme qui consiste dans l'autorisation de la consommation des boissons, qu'il est convenu d'appeler hygiéniques et qui seraient mieux dénommées usuelles (vin, bière, cidre), *à doses modérées, variables d'ailleurs suivant les individus, leur tempérament et leur genre d'occupation.*

On ne saurait trop insister sur ces derniers points, car l'intolérance vis-à-vis du vin est chez certains individus, comme le fait remarquer Mignot, tout à fait remarquable. Elle devient extrême chez les anciens buveurs ct les hérédo-alcooliques. Il n'est pas rare d'observer l'alcoolisme mental chez des sujets dont la consommation ne dépasse pas un litre de vin par jour.

Nous attirons aussi l'attention sur la nocivité du vin blanc, consommé le matin, à jeun, dans certains milieux d'une façon régulière et excessive.

Les boissons distillées, qu'on pourrait appeler « *spiritueux d'exception* » ne seront pas interdits d'une façon absolue, mais leur consommation devra être exceptionnelle.

Quant aux boissons à essences, particulièrement nocives, la seule mesure qui s'impose est leur *interdiction radicale.*

Cette formule de lutte anti-alcoolique mitigée serait plus facilement acceptée, si elle était appliquée; les résultats en seraient déjà considérables.

IX. — LÉGISLATION FRANÇAISE

Voici un résumé des principales lois et des principaux décrets :

1° *Loi du 28 avril 1816.* — Véritable codification du régime des boissons qui sert de base à notre système fiscal. Elle crée : la *déclaration* (marchands en gros et distillateurs), l'*exercice* (visites, contrôle de la régie, l'*entrepôt*, le *crédit de l'impôt sous garantie*, l'*acquit à caution*, le *congé*, le *passavant*).

2° *Loi du 24 juin 1824.* — Introduit le droit de consommation de 55 francs par hecto (voir les variations, p. 961).

3° *Loi du 28 février 1872.* — Fortifie le contrôle.

4° *Loi du 13 février 1873*, sur la répression de l'ivresse publique remplacée par la *loi du 1er octobre 1917.*

5° *Décrets de septembre 1879.* — Réglementent les distilleries.

6° *Loi du 17 juillet 1880.* — Sur les débits de boissons.

7° *Loi de finances du 29 décembre 1900.* — Suppression de l'exercice chez les débitants; augmentation des droits; dégrèvement des boissons hygiéniques (vins, cidres, poirés, bières); contrôle des appareils de distillation.

8° *Loi du 25 février 1901.* — Pour favoriser les emplois industriels de l'alcool.

9° *Loi du 31 mars 1903.* — Suppression des bouilleurs de cru.

10° *Loi du 27 février 1906.* — Rétablissement des bouilleurs de cru.

11° *Loi de finances du 30 janvier 1907.* — Aggravation des charges fiscales.

12° *Loi de finances du 26 décembre 1908.* — Favorise les coopératives agricoles.

13° *Loi de finances de 1913.* — Voir page 965.

14° *Loi Ruau* (1905) complétée par la *loi du 28 juillet 1912* pour unification des méthodes d'analyse.

15° *Décret du 29 mars 1914.* — Interdit l'introduction et la distribution, dans les ateliers, de boissons alcooliques, autres que les boissons dites hygiéniques.

16° *Décret du 7 janvier et loi du 16 mars 1915.* — Interdit la vente en gros et en détail ainsi que la circulation de l'absinthe et des liqueurs similaires.

17° *Décret du 7 janvier et loi du 9 novembre 1915.* — Relatifs à la réglementation de l'ouverture de nouveaux débits de boissons.

18° *Loi de finances du 30 juin 1916.* — N'accorde que 10 litres d'alcool pur en franchise aux bouilleurs de cru, exige pour ceux-ci la présence d'un employé de la régie : réserve à l'État tout l'alcool d'industrie (betteraves, grains, pommes de terre); enfin, impose l'alcool naturel, seul autorisé pour la consommation, d'un droit de 400 francs l'hectolitre, droit qui fut élevé à 600 francs le 22 février 1918, à 1 000 francs + 25 p. 100 de taxe de luxe le 21 avril 1920, à 1 150 francs en 1924, à 1 320 francs en 1926.

19° *Loi du 19 février 1917.* — Fixe les sanctions aux interdictions en matière de vente et de circulation de l'alcool dans une zone déterminée et pendant la durée des hostilités.

20° *Loi du 6 mars 1917.* — Prend des mesures pour protéger contre l'alcoolisme les ouvriers et employés dans les établissements soumis au Code du travail.

21° *Décret du 23 octobre 1917.* — Exige que dans les usines un règlement intérieur fixe les quantités de boissons fermentées qui peuvent être introduites et détermine les heures de consommation.

22° *Loi du 6 mai 1919.* — Sur les appellations d'origine.

23° *Lois du 14 novembre 1921, janvier 1923, avril et novembre 1924, janvier 1926* permettant la réouverture des débits, temporairement supprimés, pendant la guerre 1914-1918.

24° *Loi du 18 février 1922.* — Modifie celle du 15 mars 1915, relative à l'interdiction de l'absinthe et similaires.

25° *Loi du 28 février 1923.* — Rétablit l'autorisation de distiller à domicile dans tous les cas.

26° *Décret du 15 août 1925.* — Sur les vins, vins mousseux, eaux-de-vie.

27° *Loi du 22 juillet 1927.* — Interdit la plantation des hybrides dans les régions de cru.

28° *Décret du 31 janvier 1930.* — Sur les vins de liqueurs, qui en fixent les caractères.

30° *Loi du 4 juillet 1931*, modifiée et complétée par la *loi du 8 juillet 1933*, le décret du *15 juillet 1933.* — Sur le statut de la viticulture.

29° *Loi de finances du 31 mai 1933.* — Autorise l'ouverture de 2 000 débits nouveaux de boisson.

31° *Décret-loi du 19 juillet 1934.* — Modifie le régime des bouilleurs de cru.

32° *Décret-loi du 19 juillet 1934.* — Fixe les droits respectivement à 1 350 francs par hectolitre pour l'alcool, utilisé dans certaines conditions et à 2 500 francs dans les autres cas.

33° *Décret-loi de mai 1938.* — Fixe les droits à 2 700 francs l'hectolitre d'alcool et impose une surtaxe de 350 francs sur certaines catégories d'alcool de consommation.

34° *Décrets-lois du 29 juillet 1939 et du 8 août 1939.* — Établissent une nouvelle surtaxe sur les alcools destinées à la fabrication des apéritifs et modifient le régime des bouilleurs de cru.

CHAPITRE LXXVIII

ORGANISATION DE L'HYGIÈNE SOCIALE EN FRANCE

Depuis la guerre de 1914-1918, la lutte contre les fléaux sociaux, que nous venons d'étudier, est entrée, en France, dans une phase très active, dont témoigne la floraison touffue, un peu désordonnée d'œuvres privées, municipales et départementales qui ont couvert le territoire. D'autre part, le cadre de l'hygiène sociale s'est élargi. L'hygiène sociale cherche à atteindre les causes de morbidité et de mortalité communes aux divers groupes sociaux, par des œuvres de portée sociale générale et par un meilleur aménagement de l'assistance et de la prévoyance sociales, destinés à lutter contre la misère, à parer aux risques d'accidents, de maladies, de vieillesse, de chômage, des charges de famille, etc.... C'est ainsi que les allocations familiales, les assurances sociales, les lois spéciales d'assistance aux mères, la réglementation du travail, l'organisation du marché du travail, l'éducation populaire, etc..., se rattachent étroitement à l'hygiène sociale et en augmentent les moyens d'action et la portée.

L'hygiène sociale est devenue ainsi une branche de l'économie sociale générale du pays. Elle s'y intègre à une place importante, y trouvant des points d'appui précieux et lui apportant, en retour, une puissance d'efficacité que le temps révélera capitale dans la vie du pays.

Mais pour obtenir les résultats escomptés, il est nécessaire qu'il y ait une *organisation*. En France, cette organisation est en voie de réalisation.

1° **Conseil supérieur d'hygiène sociale.** — Cette institution a été créée par le décret du 12 janvier 1938. C'est l'organisme central, qui, sous la prési-

dence du ministre de la Santé publique, étudie et coordonne les moyens de lutte contre les divers fléaux sociaux. Il a remplacé les nombreuses commissions qui avaient pris naissance progressivement au fur et à mesure des progrès de l'hygiène sociale. Il comprend un certain nombre de commissions : de la tuberculose, des maladies vénériennes, du cancer, du rhumatisme, des infirmières et assistantes sociales, de propagande et de documentation, de coordination sanitaire et sociale, d'hygiène dentaire, d'hygiène mentale, d'hydroclimatologie sociale etc.

Le décret du 24 juin 1938 et celui du 13 novembre 1938, ont prévu une section permanente et des dispositions intérieures permettant d'établir une liaison constante entre le conseil et sa section permanente, dans les cas d'urgence.

2° **Organismes départementaux.** — Certains départements sont pourvus d'un *Office départemental d'hygiène sociale*, qui remplit le rôle de dispensaires publics ou de services de prophylaxie polyvalente et de propagande sanitaire.

La loi du 14 janvier 1933 a provoqué la création des *Conseils départementaux d'assistance publique et privée.*

Enfin les circulaires ministérielles du 26 août, 26 septembre et 24 novembre 1936 ont invité les préfets à constituer sans délai, par arrêté, une *Commission départementale de coordination sanitaire et sociale* et en ont précisé le but, la composition et les attributions. Cette Commission est obligatoirement consultée sur toutes les questions qui concernent l'organisation de la protection sanitaire et particulièrement l'attribution des subventions aux œuvres d'assistance sociale et de protection de la santé publique. Cette Commission possède une *section permanente.*

Les mêmes circulaires prévoient la création d'une *Union départementale des institutions privées de protection de la santé publique et d'assistance sociale*, dont la mission essentielle est de formuler à l'Administration préfectorale des propositions dont celle-ci tient compte, si elle le juge utile. Pour éviter toute confusion avec la Commission départementale de coordination, la circulaire du 24 novembre 1936 est accompagnée d'un projet de statuts, applicables exclusivement aux Unions départementales.

L'organisation des commissions de coordination a été complétée et précisée par les circulaires des 26 février et 16 septembre 1937.

3° **Les Assistantes sociales et leur formation.** — En Amérique, on a toujours fait une distinction entre les *assistantes sociales* ne recevant au cours de leurs études aucune formation médicale et les *nurses* correspondant à nos infirmières. En France, on faisait aussi cette distinction, mais l'unification vient d'être réalisée.

a) Avant 1939. — Le décret du 27 juin 1922, a institué le diplôme d'État d'infirmières, qui était délivré aux *infirmières hospitalières*, aux *infirmières-*

visiteuses d'hygiène sociale (tuberculose), aux *infirmières-visiteuses d'hygiène de l'enfance* (durée des études : 22 mois).

L'arrêté ministériel du 13 janvier 1930 a créé un diplôme d'*hygiène sociale généralisée* (polyvalence), comportant vingt-six mois d'études. Les visiteuses déjà pourvues d'un diplôme acquerraient l'autre par une prolongation d'études de quatre mois. Les infirmières hospitalières pouvaient devenir en même temps visiteuses, en suivant les cours destinés à ces dernières pendant onze mois. Les sages-femmes, en faisant un stage de dix-neuf mois pouvaient aussi obtenir ce diplôme (arrêté du 22 mai 1931).

D'autre part, le décret du 12 janvier 1932 a institué un autre brevet de capacité professionnelle, permettant de porter le titre d'*assistant ou d'assistante du service social*, diplômé de l'État français.

b) Après 1939. — Mais, on conçoit les inconvénients de ces diplômes multiples au regard de la pratique de l'action médico-sociale et sociale. Aussi, pour y remédier, les décrets et arrêtés des 18 février et 16 juin 1938, dont les dispositions sont devenues applicables, à partir de l'année 1939, ne distinguent-ils plus que deux catégories de ces précieuses auxiliaires, d'une part les *infirmières hospitalières*, d'autre part les *assistantes sociales* (ce titre remplaçant désormais celui d'infirmière-visiteuse). La durée des études de ces dernières est de trois années, dont la première est commune avec les hospitalières. Les assistantes sociales seront ainsi obligatoirement polyvalentes et recevront une formation complète, technique et morale, en rapport avec la diversité des branches du Service social.

4° ***Service social.*** — Le service social a pour but l'utilisation de tous les moyens destinés à prévenir ou à réparer un grand nombre de maux sociaux, de protéger, en somme, une population au point de vue de la santé, comme au point de vue des conditions de vie et de travail. Si la maladie est souvent une résultante sociale, à son tour, elle engendre des difficultés individuelles et sociales. D'où de nombreux problèmes que le service social aura mission de résoudre.

Cette mission s'exercera grâce aux collaboratrices dévouées et agissantes, les assistantes sociales, dont nous venons d'étudier la formation.

Le service social a pour but : 1° d'agir sur les causes de maladie ou des malaises sociaux qui menacent l'individu, par l'action directe sur les causes et surtout par l'éducation; 2° de replacer les individus et leurs familles dans des conditions normales d'existence; 3° d'aménager l'ensemble des conditions de vie.

a) **Le service social et l'enfant**. — Le service social de la *protection maternelle* et *infantile* doit commencer à s'exercer dès la gestation, dans les familles, dans les maternités. Toutes les grandes maternités hospitalières possèdent actuellement une assistante sociale, qui établit la fiche familiale, facilite au médecin le dépistage des maladies contagieuses et héréditaires, prend à

l'avance, le cas échéant, toute mesure, pour placer l'enfant dans une œuvre spécialisée s'il doit être immédiatement séparé de sa mère, fait les démarches nécessaires dans les familles, les services administratifs, veille à l'application des lois protectrices de la mère et de l'enfant : loi Strauss, assurances sociales, encouragement aux familles nombreuses, allocations familiales, etc.

Dans les campagnes, il faut encourager les sages-femmes à se pourvoir du diplôme d'assistante sociale. Elles deviendront, à la fois, l'assistante technique du médecin et l'assistante sociale de la famille et son éducatrice en puériculture, encore si méconnue dans les populations rurales.

L'assistante sociale constituera un des rouages essentiels des *centres d'élevage* qui seront pour ainsi dire, groupés autour d'elle. C'est elle aussi qui interviendra, dans les services des *enfants assistés*, suivant les modalités que le Ministre de la Santé Publique, projette de fixer.

Au cours de la *seconde enfance*, l'assistante sociale deviendra l'*assistante scolaire* et fera la liaison entre le médecin, les familles, les différentes œuvres et institutions (dispensaires, préventoriums, colonies de vacances, écoles de plein air, écoles d'anormaux, etc.). En raison de l'obligation de la fréquentation scolaire, c'est sous la forme d'assistante scolaire que l'assistante sociale touchera le plus grand nombre de familles et qu'elle contribuera le plus à la formation de la conscience hygiénique de la nation.

La création plus récente de l'*assistante de police*, encore peu répandue (Paris, Lyon), aura l'effet le plus heureux sur la surveillance des enfants dans la rue, le relèvement des mineures vagabondes, etc.

b) **Le service social et l'adulte.** — Il faut distinguer :

a) Le Service médico-social. — Ce service est commun le plus souvent à l'enfant et à l'adulte. Il comprend :

Le *service social à l'hôpital.* Fondé en 1921, dans 13 services avec 23 assistantes, il occupait en 1935, 150 assistantes pour 120 services hospitaliers desservis. Depuis 1935, le service social à l'hôpital est subventionné par l'État. L'assistante sociale établit la fiche sociale de la famille du malade, lui facilite l'octroi des secours pendant et après la maladie, le placement des enfants, l'envoi du malade dans une maison de convalescence, la recherche du travail, etc.

De même ordre sont les *services sociaux attachés aux différents dispensaires d'hygiène sociale*, antituberculeux, antivénériens, bientôt de prophylaxie mentale, de lutte antirhumatismale, etc. On ne saurait qu'applaudir à l'organisation de services sociaux dans les sanatoriums importants, où les assistantes joueraient un rôle des plus importants et des plus utiles. On se reportera aux chapitres consacrés à la lutte de chacun des fléaux sociaux, tuberculose, maladies vénériennes, etc., pour le rôle que jouent les assistantes sociales dans chacun de ces cas.

b) Service social proprement dit. — Il comprend le contrôle des bénéficiaires des caisses d'assurances sociales, des caisses de compensation, des

habitations à bon marché, effectué par les assistantes sociales. Leur rôle sera, sans doute, bientôt officiellement étendu aux bureaux de bienfaisance.

Signalons le rôle des *Surintendantes d'usines* chargées de l'hygiène, de la prophylaxie, de l'éducation collective, de l'application des lois sociales, de la visite des familles ouvrières et dans une certaine mesure, de l'aplanissement des difficultés d'ordre social surgissant entre patrons et ouvriers.

On devrait enfin spécialiser des assistantes sociales dans les *questions alimentaires* pour l'éducation de la population (Parisot); soulignons à ce point de vue, la collaboration précieuse réalisée en Meurthe-et-Moselle entre le centre d'éducation familial ménager et l'Office d'Hygiène sociale.

c) Service social a la campagne. — Le meilleur système est celui qui a été réalisé dans certains départements (Rhône, Isère, etc.) où des circonscriptions comprenant, par exemple, deux cantons, ont à leur tête une assistante sociale en chef, avec un dispensaire, qui peut être d'organisation très simple. Cette assistante principale coordonne l'action des assistantes dispersées dans la circonscription, pour un rendement meilleur.

Pour la coordination du service social, signalons, outre le *Conseil supérieur d'hygiène sociale* et les *Commissions départementales de coordination sanitaire et sociale*, le *Comité français du service social*, créé en 1927, qui a rendu de grands services, à tous points de vue.

5° ***Assurances sociales et Hygiène.*** — Les Assurances sociales, établies par la loi du 5 avril 1928, sont actuellement régies par les décrets-lois du 28 octobre 1935 (commerce et industrie) et du 30 octobre 1935 (agriculture). Le premier échelon est constitué par les Caisses de répartition, c'est-à-dire les caisses destinées à assurer les prestations de l'assurance-maladie et maternités Ce sont, soit les *Caisses primaires* (groupements professionnels), soit les *Caisses départementales*, pour ceux qui ne recourent pas aux autres caisses primaires. Ces Caisses primaires ou départementales sont groupées par région dans une *Union des Caisses* dont le rôle est : 1° de compenser les charges entre les Caisses; 2° d'assurer la prestation de l'invalidité pendant cinq ans ou de donner des prestations supplémentaires à des assurés non guéris; 3° de consacrer une partie de leur activité à des *œuvres d'hygiène ou de prévention sociales.*

A. a) *Rôle des caisses primaires et départementales.* — Au cours même des prestations de l'assurance-maladie, elles peuvent faire œuvre de prévention. En effet, dans les prestations en nature, sont compris les frais d'hospitalisation non seulement à l'hôpital, mais au *sanatorium*, au *préventorium* et les *établissements de prévention* ayant passé des contrats avec la Caisse (art. 6, § 14 du décret-loi du 28 octobre 1935). Les Caisses peuvent prendre des mesures de prévention pour un assuré dont la maladie fait prévoir un *état futur d'invalidité.* Elles peuvent accorder un *examen de santé périodique* à un assuré. L'œuvre de prévention s'exerce aussi sur les *orphelins.* Les Caisses maladie-maternité peuvent employer leur solde, après autorisation, à *créer ou à développer des œuvres de prévention* (art. 34, § 5 et 7).

b) *Unions des Caisses primaires.* — Elles peuvent prendre toutes mesures utiles, en accord avec les Caisses, non seulement pour l'organisation du contrôle des malades, mais de la prévention. Elles peuvent, après autorisation, subventionner des œuvres d'intérêt commun, telles que les œuvres de maternité et d'enfance, dispensaires ou autres institutions ou établissements d'hygiène sociale et de prophylaxie générale, colonies de vacances, maisons de convalescence, établissements de prévention, etc. (art. 30, § 7 du décret-loi). Les Unions peuvent affecter aux œuvres et aux prêts de cet article 30, le quart des sommes versées à leur fond de réserve-invalidité (arrête du 29 juillet 1936, art. 4).

En ce qui concerne le régime agricole (décret-loi du 30 octobre 1935), une partie des ressources des Unions nationales de réassurances agricoles peut être versée à un compte d'hygiène sociale et de prévention dans les mêmes conditions que pour les autres Unions régionales.

c) *Commission de coordination des assurances sociales et de la santé publique.* — Créée par arrêté du 14 mai 1937, elle est destinée à assurer la coordination entre les organismes d'assurances sociales et les organisations d'hygiène et d'assistance.

B. *Œuvre de prévention.* — a) *Service social.* — Il comprendra les assistantes sociales du *contrôle médical* des assurés, des assistantes sociales faisant *œuvre d'hygiène, de prophylaxie et de service social proprement dit* (placement, surveillance des femmes enceintes et des enfants, tuberculeux hospitalisés, etc.).

b) *Protection de l'enfance* : protection prénatale, accouchement, protection postnatale, vaccinations, préventoriums, colonies sanitaires, de vacances, etc..

c) *Lutte antivénérienne* : subventions et forfaits avec les institutions antivénériennes.

d) *Lutte antituberculeuse* : dépistage et envoi aux institutions antituberculeuses appartenant aux Caisses ou en liaison avec elles. Certaines Unions ont créé un service des cures et de repos. La tuberculose frappe surtout les milieux ouvriers, c'est-à-dire les assurés sociaux. Elle est responsable des deux tiers environ des cas d'invalidité.

L'organisation de l'hygiène sociale en France n'est qu'à ses débuts bien que, dans certains départements, elle soit déjà très avancée, mais, sa réalisation, de date récente, se poursuit à un rythme accéléré.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

A

Abats, 234.
Abattoirs publics, 263.
Ablactation, 146.
Abraham et Marmier (Procédé), 424.
Acariens, 572.
Accouchement (Repos après l'), 86.
— (Secours d'), 86.
Acétylène, 620.
Achorion Schoenleini, 770.
Acides aminés, 217, 223.
— carbonique, 275.
— cyanhydrique, 622.
— phosphorique, 220, 227, 413.
— sulfureux, 603, 610.
Actinomycose, 755.
Administration sanitaire, 45, 52.
Aedes Egypti, 572, 794, 832.
Aération, 158, 297, 321, 481.
Aération horizontale différentielle, 327.
Aertrycke (Bacille d'), 244, 571.
Aéro-filtre Mallié, 433.
Age (Hygiène du premier), 69.
Agents chimiques (Purification de l'eau par les), 426.
Air, 273, 321, 569.
— chaud (Chauffage par l'), 340.
— comprimé (Travail dans l'), 488.
— confiné, 321.
— (Altération de l'), 321.
— (Conditionnement de l'), 342.
— (Écoles de plein), 181.
— (Microorganismes de l'), 277, 322.
— (Renouvellement de l'), 323.
— (Viciation de l'), 321.
Alastrim, 808.
Albuminoïdes, 216, 385, 395.
Alcaloïdes toxiques, 242.
Alcool, 935.
— Aliment, 948.
Alcool (Consommation de l'), 944.
— (Méfaits de l'), 949.
— poison, 949.
— (Surtaxe sur l'), 961.
Alcooliques (Boissons), 940.
— (Lésions), 949.
— (Syndromes), 950.
Alcoolisme, 934.
— expérimental, 956.
— (Prophylaxie de l'), 958.
Alcôves, 318.
Aldéhyde formique, 603.
Aliénés (Asiles d'), 445.
Alimentaires (Principes), 216.
— (Ration), 221.
Alimentation, 213, 294, 571.
— (Bases physiologiques), 214.
Alimentation du nouveau-né, 89.
— (Périmètre d') d'une source, 408.
— (Protection sociale de l'), 262.
— (Viandes impropres à l'), 238.
Aliments protecteurs, 217.
— (Infections par les), 243, 256.
— (Isodynamie des), 223.
Aliments minéraux, 227.
— d'origine animale, 230.
— végétaux, 247.
Allaitement artificiel, 93.
— (Technique de l'), 93.
Allaitement (Chambres d'), 99.
— (Primes d'), 96.
— maternel, 89.
— mercenaire, 93.
— mixte, 94.
Allergie, 565, 856.
Altérations du lait, 127.
Amaril (virus), 794.
Aménagement de l'atelier, 481.
— de l'École, 154.
— de l'habitation, 314.
— des villes, 303.

Amiante (Filtration par l'), 433.
Amibes (Dysenterie à), 684.
Amidon, 249.
Ammoniaque, 395, 413, 603.
Analyse des eaux potables, 414.
Anatoxine diphtérique, 671.
— tétanique, 761.
Anémie des briquetiers, 536.
— des mineurs, 536.
Anergie, 565.
Anhydride sulfureux, 603, 610.
Anilisme, 523.
Animale (Alimentation d'origine), 231.
— (Procédé de déviation), 725.
Animaux (Rôle des), 570.
Ankylostome, 537.
Ankylostomiase professionnelle, 536.
Anophèles, 572, 716.
Anormaux (Enfants), 177.
Anthracose, 497.
Anticholérique (Vaccination), 780.
Anticonceptionnelle (Propagande et répression), 22, 25.
Antidiphtérique (Prophylaxie), 669.
— (Sérum), 668.
Antidysentérique (Prophylaxie), 689.
— (Sérum), 689.
Antilarvaires (Mesures), 614.
Antilépreuse (Prophylaxie et lutte), 710.
Antipaludique (Prophylaxie), 722.
Antipesteuse (Prophylaxie), 788.
— (Vaccination), 789.
Antirabique (Prophylaxie), 739.
— (Vaccination), 739.
Antituberculeuse (Prophylaxie et lutte), 868, 889, 892.
Antityphique (Campagne allemande), 643.
— (Prophylaxie), 642.
— (Vaccination), 645.
Antiseptiques (ajoutés au lait), 131.
— (pour la conservation des aliments), 257.
Apéritifs, 942.
Appareil Bouqueyrol et Denayrouse, 492.
— Clayton, 620.
— Gauthier et Deglos, 620.
— Lévy et Pecoul, 335.
— Marot, 620.
— Nogier, 434.
— Notyalc, 611, 622.
Appareil de Sohxlet, 134.
— de désinfection, 598.
Arc voltaïque, 331.
Aromatiques (Condiments), 259.
Arriérés (Enfants), 177.
Arsenic (Intoxications par l'), 518.
Arsenicisme professionnel, 518.
Arsénieux (Acide), 518, 619.
Asbestose, 497.
Asiles d'aliénés, 445.
Assainissement communal, 365.
Assèchement des marais, 614, 722.
Assistantes sociales, 554, 909.
— scolaires, 189.
Assurances Sociales.
Atelier (Hygiène générale de l'), 481.
Atelier d'équarrissage, 479.
Athlétique (Gymnastique), 197.
Atmosphère, 273, 288, 569.
— (Ébranlements de), 293.
Auberges de la jeunesse, 180.
Autoclave formogène Trillat, 603.
Avoine, 252.
Avortements, 22.
— (Répression des), 25.

B

Bacillaire (Dysenterie), 185.
Bacille de Bang, 678.
— de Bordet et Gengou, 674.
— diphtérique, 666.
— dysentérique, 687.
— d'Eberth, 635.
— de Flexner, 687.
— de Hansen, 708.
— de Hoffmann, 666.
— de Koch, 863.
— de Löffler, 666.
— de Shiga, 687.
— de Yersin, 785.
Bacilles paratyphiques, 636.
Bacillus botulinus, 242.
— *coli*, 120, 415.
— *enteriditis* de Gaertner, 244, 571.
— *typhi murium*, 619.
— typhique, 636.
Bacillose de Koch, 842.
Bactériologie des eaux potables, 414.
— du lait, 115.
Bactérium cutis commune, 666.
Bains, 65.
Bains-douches, 66.
Balayage à sec, 161, 870.
— humide, 161, 870.
Balantidium coli, 686.
Bancs d'école, 161.
Baryum (Manganate de), 429.
Bas, 212.
Basse-cour (Animaux de), 235.
Bassin de décantation, 389, 396.
Bâtiment scolaire, 153.

Benzinisme, 522.
Benzols, 522.
Berceau, 89.
Béribéri, 225.
Berlier (Système), 382.
Bétoires, 409.
Beurre, 236.
Beuwkes (Test de), 796.
Biberons, 95.
Bichromate de potassium, 552.
Bière, 939.
Bilharziose, 736.
Blé, 249.
Blennorragie, 906.
Bœuf (Viande de), 233.
Boissons, 260.
— alcooliques fermentées, 938.
— alcooliques distillées, 940.
Botulisme, 242.
Bouches d'égout, 379.
Boues, 308, 389.
Boues activées (Procédé des), 399.
Bouilleurs de crû, 962.
Bouton de Biskra, 753.
— de Gafsa, 753.
— d'Orient, 753.
Bronchite méliniteuse, 525.
Brouillards, 290.
— toxiques, 451.
Brucella, 678.
Brucelloses, 119, 677.
Bruit, 309, 461.
Bureau sanitaire panaméricain, 838.
Byssicosis, 493.

C

Cabinet à la tourbe de Dumay, 376.
— à la turque, 369.
— d'aisances, 369.
— à l'école, 157.
Cadavres, 469.
— des animaux, 478.
— — (Destruction des), 478.
— humains, 469.
Café, 260.
Caissons (Maladie des), 488.
Calcaire, 408.
Camps de vacances, 180.
Camps thermaux, 180.
Cancer, 915.
Cantines maternelles, 83, 98.
— scolaires, 171.
Cape à vent de Banner, 325.
Captage des eaux, 418.
— des sources, 419.
Caratés, 771.
Carbonique (Acide), 275.
Carboxymètre, 335.
Carence alimentaire, 218, 229.
— solaire, 292.
Carnet de santé, 190.
Cartault (Appareil), 432.
Casier sanitaire, 161, 348.
Caséine, 109.
— (Ferments de la), 117.
Caves, 316.
Centres d'élevage, 100.
Céréales, 248.
Céruse, 513, 516.
Chair musculaire, 230.
Chaleur, 280.
— humide (Désinfection par la), 598.
— (Purification des eaux par la), 430.
— (Stérilisation du lait par la), 133.
Chambres d'allaitement, 99.
Champignons, 253, 559.
Champs de loisirs, 204.
Chapeau, 209.
Charbon, 119, 244, 528.
Chauffage, 159, 333, 483.
— central, 339.
— électrique, 339.
— au gaz, 338.
Chaussettes, 212.
Chaussure, 211.
Chaux, 429.
— (Chlorure de), 594.
— (Lait de), 594, 598.
Cheval (Viande de), 233.
Chiffonniers (Variole des), 535.
Chiffonnage, 359.
Chimioprophylaxie, 628.
Chlore (Purification des eaux par le), 426.
Chloropicrine, 620.
Chlorose d'Égypte, 536.
Chlorures, 412.
— de chaux, 594.
— des eaux potables, 412.
— de palladium, 335.
— de sodium, 220, 227.
Choléra, 121, 774.
Cidre, 939.
Ciments, 551.
Cimetières, 472.
Citernes, 417.
Classés (Établissements), 449.
Clayton (appareil), 620.
Climatisation, 344.
Climats, 285, 577.
Coctails, 944.
Coiffure, 209.
Colibacille, 120, 415.

Colibacillose, 120.
Collèges climatiques, 181.
Colonies de vacances, 179.
Colostrum, 111.
Commission départementale de coordination sanitaire et sociale, 971.
Commissions sanitaires, 46.
Condiments, 259.
Conditionnement de l'air, 342.
Conférences internationales, 823.
Confort, 342.
Congélation, 257, 267.
Congés annuels (dans l'industrie), 544.
Conjonctivite aiguë contagieuse, 760.
— purulente, 760.
Conseil départemental d'Hygiène, 45.
— sanitaire, maritime et quarantenaire d'Égypte, 838.
— supérieur d'Hygiène publique, 48, 53.
— supérieur d'Hygiène sociale, 970.
— supérieur de santé de Constantinople, 838.
Conseillers techniques sanitaires, 53.
Conserves, 256.
Construction de l'atelier, 481.
— de l'école, 153.
— de l'habitation, 314.
Construction (Matériaux de), 314.
Construire (Autorisation de), 346.
— (Permis de), 346.
Consultations de gynécologie eugénique, 932.
Consultations de nourrissons, 97.
Contagieuses (Étiologie et prophylaxie des maladies), 557.
Contagieux (Pavillons de), 445.
Contagion interhumaine, 573.
— intra-hospitalière, 447.
Coordination sanitaire et sociale, 971.
Coqueluche, 185, 674.
Coquillages, 236, 242, 267, 639.
Corset, 210.
Couleurs d'aniline, 212, 523.
Coup de chaleur, 280.
— de barre, 792.
— de lumière, 279.
Crachats (Désinfection des), 595, 869.
— (Dessiccation des), 855, 865.
Crachoirs, 595, 869.
Crèches, 99.
Crémation, 475.
Crème, 246.
Crésylol sodique, 594, 595, 597.
Crustacés, 236, 242.
Cryoscopie du lait, 128.
Cubage des locaux, 322.
Culex, 716.
Culture physique, 193.
Cyphose, 150.
Cysticercus cellulosae, 239.
— *bovis*, 239.

D

Débilité congénitale, 77.
Débits (Limitation des), 965.
Décantation (Bassin de), 389.
Décharges brutes, 360.
Décharges contrôlées, 360.
Décibel, 309.
Déclaration des causes de décès, 582.
Déclaration des maladies contagieuses, 579.
— des établissements industriels et commerciaux, 541.
Déclaration obligatoire, 579.
Déformations du pied, 211.
— vertébrales, 150.
Défense sanitaire du Golfe Persique, 837.
— de la Mer Rouge, 834.
Déferrisation de l'eau, 430.
De Frise (Procédé), 424.
Degré hydrotimétrique, 412.
Dégrossissage, 420.
Dégrossisseur Puech, 420.
Déjections (Désinfection des), 594.
Délétères (Gaz), 504.
— (Vapeurs), 504.
Delirium tremens, 952.
Démographie, 9.
Démographiques (Perspectives), 32.
Dengue, 763.
Départementale (Administration sanitaire), 45, 46, 54.
Dépenses de l'organisme, 221.
Dépopulation, 9.
— (En France), 9.
— (Causes de la), 19.
— (Conséquences de la), 33.
— (des campagnes), 13.
Dépôts mortuaires, 470.
Dératisation, 619, 788.
Dermatoses professionnelles, 495.
Désherbage, 614.
Désinfectants chimiques, 594.
— gazeux, 603.
— physiques, 598.
Désinfection, 589.
— permanente, 607.
— (Agents de), 592.
— des cabinets, 372, 597.
— des crachats, 595.

Désinfection des déjections, 372, 594.
— des linges, 596.
— des livres, 607.
— des locaux, 602.
— dans les maladies transmissibles, 590.
— des matières fécales, 372, 594.
— obligatoire, 588.
— (Organisation de la), 608.
— (Pratique de la), 592.
— (Service départemental de), 608.
— (Service municipal de), 608.
— des vêtements, 597.
Désinsectisation, 610.
Désodorisation des fosses, 372.
Dessiccation des crachats, 855, 865.
Destruction des cadavres par la chaux vive, 475, 479.
— des matières usées, 359, 388.
Déversement de la mer, 359, 387.
— aux rivières, 387.
Déviations vertébrales, 150.
Diaclases, 410.
Diarrhée infantile, 77, 121.
Diphtérie, 121, 184, 665.
— aviaire, 667.
Diphtérique (Bacille), 666.
Dipsomanie, 955.
Dispensaires antituberculeux, 874.
— d'Hygiène mentale, 926.
Donneuses de lait, 94.
Douches, 66.
Dupouy (réaction de), 137.
Dysenteries, 590, 684.
Dysenterie amibienne, 684.
— à *balantidium coli*, 686.
— bacillaire, 185, 686.
— spirillaire, 686.

E

Eaux potables, 404, 568.
— (Conductibilité électrique des), 412.
— (Déferrisation des), 430.
— d'égouts (Éloignement des), 387.
— potables (Épuration des), 388.
— — (Filtration des), 421.
— ménagères (Évacuation), 367.
— météoriques, 406.
— pluviales, 367.
— potables (Analyse des), 411.
— — (Analyse biologique des), 413.
— — (Caractères physiques des), 411.
— — (Colibacilles dans les), 415.
Eaux ménagères (Composition chimique des), 412.
— (Degrés oygrométriques des), 412.
— (Matières organiques des), 412.
— potables (Microbes des), 414, 637.
— — (Parasites des), 413.
— — (Protection des), 438.
— — (Purification des), 420.
— — — par les agents chimiques, 426.
— — — par la chaleur, 430.
— — — par la filtration, 421.
— — (Quantité nécessaire), 405.
Eaux souterraines, 407.
— superficielles, 406.
— de Javel (Purification par l'), 426.
— résiduaires, 452.
Eaux-de-vie, 940.
Eberth (Bacille d'), 636.
Ébullition du lait, 133.
Éclairage, 159, 329, 483.
— artificiel, 160, 331, 484.
— (Conditions hygiéniques de l'), 331.
— de l'habitation, 329.
— indirect, 332.
— naturel, 159, 329, 483.
— des usines, 483.
— (Pathologie de l'), 332.
École (Aménagement de l'), 154.
— (Hygiène de l'), 161.
— (Inspection médicale des), 187.
— (Maladies transmissibles à l'), 182.
— maternelles, 164.
— (Mobilier et matériel de l'), 161.
Écolier (Attitudes de l'), 150, 162.
— (Alimentation de l'), 170.
— (Croissance physique de l'), 166.
— (Éducation physique de l'), 172.
— (Hygiène intellectuelle de l'), 174.
— (Hygiène physique de l'), 169.
— (Mensuration thoracique de l'), 167.
— (Sommeil de l'), 171.
— (Travail intellectuel de l'), 174.
— (Vêtement de l'), 170.
— (Vision de l'), 151.
Écrémage, 128.
Écriture, 164.
Éducation physique, 193.
Égouts (Constitution des), 379.
— (Éloignement des eaux d'), 387.
— (Épuration des eaux d'), 388.
— (Lavage et curage des), 380.
— (Ventilation des), 381.
Éjecteurs hydropneumatiques de Shone, 383.

Électricité (atmosphérique), 285, 292.
— (Purification de l'eau par l'), 423.
Elephantiasis, 733.
Éloignement des eaux d'égout, 385.
Empeigne, 211.
Emplacement de l'habitation, 314.
Encéphalite léthargique, 699.
— post-vaccinale, 812.
Enfance (Hygiène de la première), 69.
— (Hygiène de la seconde), 146.
Enfants (Alimentation des), 89, 147, 170.
— anormaux, 177.
— arriérés, 178.
— assistés (Loi du 27 juin 1904 sur les), 103.
— (Habillement des), 89, 170.
— (Protection des) du premier âge, 88.
Enfeus, 475.
Enquête *de commodo et incommodo*, 464.
Ensoleillement, 297.
Enteritidis de Gaertner (*Bacillus*), 244, 571.
Enteroconioses, 498.
Entrevous, 317.
Épandage, 390, 459.
Épidémies, 567.
— (Conditions des), 574.
— (Notification des), 826.
Épidémiologie générale, 567.
Épouillage, 615.
Épuration biologique artificielle des eaux d'égout, 394, 459.
— — à domicile des eaux d'égout, 401.
— naturelle des eaux d'égout, 390.
— des eaux, 420.
— des eaux d'égouts, 388.
— physico-chimique des eaux d'égout, 389, 459.
— spontanée des eaux, 407.
Équarrissage (Ateliers d'), 479.
Équilibres alimentaires, 227.
Ergotisme, 255.
Érysipèle, 756.
Erythrasma, 770.
Espaces libres, 297.
Essences (Toxicité des), 957.
Essencisme, 951.
Essentialisme, 524.
Étable (Hygiène de l'), 123.
Établissements classés, 449.
— — (Législation), 462.
— — (Inspection des), 468.
Étangs, 401, 719.
Étiologie générale, 558.
Étuves à vapeur sans pression, 598.
Étuves à vapeur sous pression, 598.
— Budan, 599.
— Fournier, 602.
— Geneste-Herrscher, 599.
— Gonin, 602.
— Vaillard et Besson, 600.
Évacuation des eaux ménagères, 367.
— des eaux pluviales, 367.
— des eaux résiduaires industrielles, 452.
— des excréments, 369.
— des ordures ménagères, 359.
Évier, 367.
Examen prénuptial, 912, 930.
Examen anthropométrique de l'écolier, 166.
— des eaux potables, 411.
Exanthématiques (Fièvres), 744.
— (Typhus), 799, 832.
Excréments (Évacuation des), 369.
Exercices artificiels, 197.
— de force, 198.
— de fond, 199.
— naturels, 197.
— physiques, 196.
— de vitesse, 198.
Expérience d'Atwater et Bénédict, 948.
Expropriations, 347.
Extension (plans d'), 303.

F

Facteurs cosmo-météorologiques, 279, 564, 575.
Failles, 409.
Falsification des conserves, 258.
— du lait, 127.
Familles nombreuses, 26.
Farcin, 244.
Farine, 249.
Faucardement, 614.
Favisme, 255.
Favus, 768.
Femmes enceintes (Asiles pour), 82.
— — (Consultations pour), 82.
— — en couches (Repos des), 555.
Fenêtres, 318, 324.
Ferments de la caséine, 117.
— lactiques, 116.
— du lait amer, 117.
— du lait visqueux ou filant, 117.
Fidibus, 612.
Fièvre aphteuse, 119, 244, 761.
— boutonneuse, 745.
— exanthématiques, 744.
— fluviale du Japon, 744.

Fièvre des fondeurs, 485.
— intermittente, 712.
— jaune, 791.
— de brousse, 796.
— de Malte, 677.
— des marais, 712.
— nautique, 744.
— ondulante, 677.
— palustre, 712.
— par morsure de rat, 763.
— pourprée des montagnes rocheuses, 744.
— récurrentes, 747.
— typhoïde, 120, 185, 632.
— typho-exanthématiques, 742.
— éruptives à l'école, 184.
Filaria Bancrofti, 733.
— *loa*, 735.
Filariose, 733.
Filtration des eaux potables, 421.
— à domicile, 430.
— du lait, 132.
— intermittente des eaux d'égout, 394.
Filtre américain, 421.
— anglais, 421.
— Berkefeld, 433.
— au charbon, 431.
— Chamberland, 433.
— de Hambourg, 421.
— lent, 421.
— à poussières, 499.
— rapide, 421.
— à sable, 421.
— à sable non submergé, 422.
— à sable submergé, 421.
Filoniennes (Sources), 408.
Fissures, 409.
Fluorescéine, 410.
Foie, 234.
Fondations de l'habitation, 315.
Formaldéhyde, 603.
Formol, 603.
Formolateur Hélios, 606.
Fosses chimiques, 374.
Fosses fixes, 371.
— fixes à vidange automatique, 373.
— mobiles, 375.
— Mouras, 373.
— septiques, 396.
— (Désinfection des), 372.
— (Désodorisation des), 372.
Four Brechot, 402.
Fours crématoires, 476.
Fraudes (Service des), 262.
Froid, 133, 281.
— (Conservation des dentées alimentaires par le), 257, 267
Fromages, 237.
Fruits, 253.
Fruits de la mer, 236.
Fumées, 276, 289, 451, 506.
— (Lutte contre les), 304, 454.
Fumigator Gonin, 604.
Fumivorité, 454.
Fumivore Kowitzke, 456.
Foyer à injection d'air, 455.

G

Gadoues, 352.
Gale, 186, 768.
Galeries filtrantes, 419.
Garderies industrielles, 99.
Gastro-entérite du nourrisson, 77, 121.
Gauthier et Deglos (Procédé), 620.
Gaz (atmosphériques), 288, 451.
— (Chauffage au), 338.
— (Éclairage au), 331.
— (Lutte contre les), 454, 457, 507.
Gibier, 235.
Glace, 417.
Glossines, 573.
Glucides, 246.
Goitre endémique, 765.
Gonocoque, 906.
Goudron (Intoxication par le), 525.
— (Cancer), 306, 918.
Goudronnage, 306.
Gouttes de lait, 97.
Graisses, 217.
Grillages métalliques, 610, 724, 731.
Grippe, 701.
Grisou, 502.
Grossesse (Secours de), 83, 86.
Gymnastique, 197.
— athlétique, 197.
— physiologique, 198.
— suédoise, 198.
Gynécologie eugénique (consultations de), 932.

H

Habillement du nouveau-né, 89.
Habitation, 314.
— ouvrière, 348.
— (Protection légale de l'), 345.
— hygiénique à bon marché, 348.
Habiter (Permis d'), 346.
Hématozoaires, 714.
Hérédité morbide (Lutte contre l'), 928.
— tuberculeuse, 853.

Hérédo-contagion, 562.
Hérédo-syphilis, 901.
Hippophagie, 233.
Hofer (Procédé), 401.
Hofmann (Bacille d'), 666.
Hôpital (L'), 440.
Hôpitaux-baraques, 445.
— d'enfants, 444.
— de contagieux, 445.
— de convalescents, 445.
— d'incurables, 445.
— marins, 445.
— psychiatriques, 445.
— de tuberculeux, 445.
Huîtres, 236, 267, 639.
Humidité, 282, 319, 486.
— (Lutte contre l'), 319, 487.
— (Travail à l'), 486.
Hydrargyrisme, 519.
Hydrates de carbone, 216.
Hydriques (Maladies), 405, 637, 650, 779.
Hydrocarburisme, 522.
Hydrotimétrie, 412.
Hygiène alimentaire, 213.
— de l'atelier, 481.
— (Bureaux d'), 55.
— (Conseils départementaux d'), 45.
— (Conseils supérieurs d'), 48, 53.
— (Définition de l'), 1.
— (Direction de l'), 53.
— de l'écolier, 165.
— (Enseignement de l'), 6.
— générale, 61.
— — (des villes), 297.
— (Généralités sur l'), 1.
— de l'habitation, 314.
— (Importance de l'), 3.
— industrielle, 481.
— (Inspection départementale d'), 54.
— (Instituts d'), 7.
— des mines, 502.
— du nouveau-né, 88.
— de la peau, 61.
— de la rue, 300.
— (Science économique), 4.
— scolaire, 148.
— Sociale, 841.
— Sociale (Organisation de), 970.
— du travail, 481.
— des travailleurs, 544.
— du vêtement, 206.
Hygiéniste (L'), 3.
Hygrométrie, 283.
Hypochlorite de soude (Purification de l'eau par l'), 426.

I

Ictères infectieux épidémiques, 649.
Immeubles (Mesures relatives aux), 41, 345.
Immigration, 14, 932.
Immondices liquides, 365, 452.
— — (Procédés d'évacuation des), 370.
Immunité, 564, 577.
— de contact, 566, 577.
Impasses, 302.
Incinérateur Bréchot, 402.
Incinération, 402, 475, 607.
— ordures ménagères, 362.
— (Stérilisation par), 402.
Incommodités industrielles, 453.
Industrielle (Hygiène), 481.
Infections, 558.
— alimentaires, 243, 256, 639.
— professionnelles, 528.
— puerpérale, 756.
— typho-paratyphoïdiques, 632.
Infirmières-visiteuses, 909.
Influenza, 701.
Inhumation, 471.
Insalubrité industrielle, 451, 481.
Insécurité industrielle, 453, 481.
Insectes, 277, 572.
Insecticides, 610.
Inspection départementale d'hygiène, 54.
— médicale des écoles, 187.
— des viandes, 263.
Intellectuelle (Hygiène), 174.
Intoxications alimentaires, 241, 242, 253.
— par l'aniline, 523.
— par l'arsenic, 518.
— par la benzine, 522.
— par les champignons, 253.
— par le goudron, 525.
— par le haschisch, 525.
— par les hydrocarbures, 525.
— par le mercure, 519.
— par le pétrole, 524.
— par le phosphore, 517.
— par le plomb, 510.
— professionnelles, 510.
— par le sulfure de carbone, 521.
— par la térébenthine, 525.
— par le thé, 525.
— par la vanille, 524.
Iode (Purification de l'eau par l'), 429.
Isodynamique (Théorie), 223.
Isolement, 584.

J

Jardins d'enfants, 164.
Javellisation, 426.
Jeux, 172, 197, 312.
Journée de travail (Limitation de la), 542.

K

Kala-azar indien, 751.
— méditerranéen, 753.
Knapen (Aération de), 327.
— (Puits aérien de), 418.
— (Siphon monobranche de), 319.

L

Lacs (Eaux des), 407.
Lactose, 109, 112.
Ladrerie, 239.
Lait, 107.
— (Anaphylaxie au), 114.
— (Bactériologie du), 115.
— (Composition et valeur alimentaire du), 107.
— condensé, 141.
— (Conservation du), 132.
— (Contrôle bactériologique du), 121.
— desséché, 140.
— (Écrémage du), 128.
— (Falsifications du), 127.
— de Gaertner, 140.
— homogénéisé, 140.
— humanisé, 140.
— (Intolérance au), 114.
— (Législation concernant le), 144.
— (Maladies contagieuses transmises par le), 118, 639, 779.
— (Microbes des altérations du), 116.
— maternisé, 140.
— modifiés, 140.
— (Mouillage du), 128.
— pancréatiné, 142.
— pégniné, 142.
— (Stérilisation du), 132.
— stérilisé (Avantages et inconvénients du), 138.
— (Traite et récolte du), 125.
— (Traite aseptique du), 132.
— de chaux, 594, 598.
Laitière (Hygiène de la production), 122.
Lathyrisme, 255.
Lavabos scolaires, 155.
Législation sanitaire, 36.
— scolaire, 191.
Législations sanitaires étrangères (Aperçu des), 58.
Légumes, 252.
Leishmania, 751.
— *Donovani*, 751.
— *infantum*, 753.
— *tropica*, 753.
Leishmaniose cutanée, 753.
Leishmanioses, 751.
Lepage (Appareil), 431.
Lèpre, 706.
Lessive de soude, 595.
Lest (Substances de), 228.
Licenciement (des écoles), 183.
Liernur (Système), 382.
Limitation des débits, 965.
Linge de corps, 209.
Linges souillés (Désinfection des), 596, 871, 875.
Lipides, 217.
Liqueurs, 942.
Lits bactériens, 397.
Livres scolaires, 164.
— (Désinfection des), 607.
Locaux (Cubage des), 322.
— (Désinfection des), 602.
Loges de concierges, 318.
Loi de Baumès-Colles, 901.
— Bourgeois, 895.
— sur les enfants assistés, 103.
— du 15 février 1902, 36.
— Honnorat, 894.
— Loucheur, 348.
— Morizet, 304, 454.
— de Profeta, 901.
— de Rabuteau, 956.
— Roussel, 101.
— Strauss, 84.
— Volstead, 961.
Lumière, 279.

M

Maïs, 252.
Maison (Construction et aménagement de la), 314.
Maladie de Brill, 744.
— des caissons, 488.
— de Heine-Médin, 696.
Maladies contagieuses (Étiologie générale des), 557.
— — (Prophylaxie générale des), 556.
— cutanées parasitaires, 766.
— des fruitiers, 765.

Maladies hydriques, 405, 637.
— microbiennes professionnelles, 528.
— parasitaires, 755, 766.
— des jeunes porchers, 765.
— professionnelles, 485.
— causées par les poussières, 494.
— causées par les vapeurs irritantes, 505.
— (Rôle des insectes dans la propagation des), 572.
— (Rôle du sol dans la propagation des), 567.
— scolaires, 150.
— transmissibles à l'école, 182.
— contagieuses (Déclaration des)' 578.
— — (Désinfection des), 589.
— — (Étiologie spéciale des), 631.
Maladie du sommeil, 726.
— vénériennes (Lutte sociale contre les), 908.
Malaria, 712.
Mallassezia furfur, 770.
Malte (Fièvre de), 677.
Malthusianisme, 22, 25.
Manganate de Baryum, 429.
Manuels (Travaux), 173, 197.
Marais (Assèchement des), 614, 722.
Marchés (Inspection des), 262.
Mardelles, 409.
Marmier, Abraham, Otto (Procédé de), 424.
Marot (Procédé), 620.
Masques préservateurs, 500.
Maternités, 85.
Matières fécales, 364, 371.
— — (Désinfection des), 372.
— — (Évacuation des), 369.
Matières organiques des eaux potables, 412.
— usées, 365.
— — (Évacuation des), 370.
— — (Nature des), 365.
— — (Nocivité des), 366.
Matériaux de construction, 314.
Médecine préventive, 4.
Médecin-inspecteur des écoles, 187.
— conseils de l'Inspection du Travail, 553.
— d'usines, 553.
Mélitine, 681.
Mélitococcie, 676.
Mellioïdose, 763.
Memphis (Système de), 382.
Méningite cérébro-spinale épidémique, 185, 691.
Méningocoques, 692.
Mensurations thoraciques de l'écolier, 166.
Mentale (Prophylaxie), 924.
Méphitiques (Travail dans les milieux), 500.
Mercurielle (Intoxication), 519.
Mère (Protection de la), 84.
Météoriques (Eaux), 406.
Métiers, 197.
Microbes, 277, 558, 576.
— de l'air, 277, 322.
— du lait, 115.
— des eaux potables, 405, 414.
Microbisme latent, 780.
Microsporon minutissimum, 770.
Microsporon Audouini, 770.
Milieu rural, 286.
— urbain, 287.
Milne (Méthode de), 585.
Mineurs (Maladie des), 502.
Mines (Hygiène des), 502.
Ministère de la Santé publique, 52.
Mobilier scolaire, 161.
Mollusques, 236, 242, 267, 639.
Morale (Hygiène), 176.
Morgue, 471.
Mortalité, 17.
— (dans les principaux pays), 17.
— (Moyens de diminuer la), 19.
— infantile, 30, 69.
— infantile, (Causes de la), 75.
— — (Lutte contre la), 81.
— — (Causes de la), 30.
— — (Lutte contre la), 30.
Morve, 244.
Mouches, 572, 617, 639, 680, 709, 779.
— tsé-tsé, 573, 729.
Mouillage du lait, 128.
Moules, 236, 242, 267, 639.
Moustiquaires, 613, 723.
Moustiques, 308, 572, 716.
Mouton (Viande de), 233.
Musculaire (Travail), 193.
— — (Effets du), 194.
Mutualités maternelles, 87.
Myopie, 151.
Mytilotoxine, 242.
Myzorynchus, 719.

N

Nappes souterraines, 418.
Natalité, 15.
— (Causes de la faible — en France), 19.

Natalité (Remèdes à la faible), 19.
Navires (Désinfection des), 830.
— (Dératisation des), 620, 788, 830.
Nécrose phosphorée, 517.
Néo-malthusianisme, 22, 25.
Nitrate (du sol), 390.
Nitrificateurs (Microbes), 390.
Nitrobenzine (Intoxication par la), 523.
Nogier (Appareil), 434.
Nosoconioses, 494.
Notyalc (Procédé), 611, 622.
Nourrices à distance, 93.
— sur lieu, 93.
Nourrissons, 69.
— (Consultation de), 97.
— (Protection sociale du), 95.
Nouveau-né (Alimentation du), 89.
— (Habillement du), 89.
— (Hygiène du), 88.
— (Ophtalmie purulente du), 88, 760.
— (Propreté du), 89.
Nuisances (Causes générales de), 451.
Nuit (Travail de), 485, 543.

O

Obitoires, 470.
Odeurs, 291.
Œil (Hygiène de l'), 151, 332.
Œnilisme,
Œufs, 237, 246.
Office international d'Hygiène publique, 837.
Onchocera volvulus, 735.
Ophtalmie des artistes de cinéma, 332.
— granuleuse, 745.
— purulente, 760.
— — des nouveau-nés, 760.
Ophtalmoconioses, 495.
Ordures ménagères, 352.
Oreillons, 184, 759.
Organisation d'Hygiène de la Société des Nations, 838.
Organisation sanitaire de la France, 52.
Orge, 251.
Orientation professionnelle, 191.
Ornithodorus moubata, 750.
Otoconioses, 495.
Otto (Procédé), 424.
Ouvrier (Hygiène de l'), 481.
Oxycarboscope, 335.
Oxyde de carbone, 334, 506.
Oxygène, 274.
Ozone, 274.
— (Stérilisation de l'eau par l'), 423.

P

Pain, 249.
Paludisme, 712.
Paralysie infantile, 185, 696.
Paralysie saturnine, 511.
Parasitaires (Maladies), 755, 766.
Paratyphose, 120.
Parcs de santé, 204.
Paris (Vert de), 615.
Pasteurisation, 136.
Passages, 302.
Pâtisserie, 251.
Pathologie urbaine, 287.
Peau, 560.
— (Hygiène de la), 61.
Pèlerinage de la Mecque, 834.
Pellagre, 219, 256.
Percolateurs, 397.
Périmètre de protection des sources, 408.
— thoracique, 167.
Permis de construire, 346.
Permis d'habiter, 346.
Pesée des nouveau-nés, 90.
Peste, 782, 830.
Pétrolage, 614.
Pétrole (Intoxication par le), 524.
— (Éclairage par le), 331.
Phlébotomes, 573.
Phosphates, 109, 227.
Phosphore (Intoxication par le), 517.
Phosphorique (Acide), 220, 227, 413.
Phosphorisme, 517.
Phtiriase, 766.
Physique (Éducation), 193.
Pian, 771.
Piscines, 204.
Plages (Organisation des), 205.
Plancher, 317.
Plasmodium falciparum, 716.
— *malariae*, 714.
— *præcox*, 716.
— *vivax*, 716.
Plomb (Colique de), 510.
— (Conduites de), 406.
— (Intoxication par le), 406, 510.
— des vidangeurs, 372.
Pluie (Eau de), 406, 417.
Pluies, 283.
Pneumoconioses, 496.
Poêles, 337.
— à combustion lente, 338.
— à combustion vive, 337.
— américains, 338.
— en faïence, 338.

Poêles irlandais, 338.
— de métal, 338.
— mobiles, 338.
Poids des nouveau-nés, 90.
Poissons, 235.
Police sanitaire des animaux, 263.
Poliomyélite antérieure aiguë, 185, 696.
Pomme de terre, 252, 254.
Population (Mouvements de la), 9.
— (Causes des mouvements de la), 11.
Porc (Viande de), 233.
Porcelaine (Filtration par la), 432.
Porteurs de germes, 573, 640, 667, 693, 780.
— — (Isolement des), 586.
— — (Traitement des), 587.
Post-sanatoriale (Assistance), 873.
Poudrette, 362, 390.
Pouponnières, 100.
Poussières, 277, 290, 451.
— (Lutte contre les), 304.
— industrielles, 451, 494.
— (Travail dans les), 494.
Poux, 573, 743, 747, 800.
Prémaline, 722.
Prémunition, 565.
Pression atmosphérique, 281.
Préventoriums, 879.
Principes alimentaires, 216.
— hématopoïétiques, 221.
Procédé Buneau-Varilla, 428.
— de Frise, 425.
— de Hofer, 401.
— de Marmier, Abraham, Otto, 424.
— Otto, 423.
Prœquine, 722.
Professionnelles (Dermatoses), 495.
— (Intoxications), 510.
— (Maladies), 546.
Prophylaxie générale, 557.
— internationale, 823.
— nationale, 819.
Propreté (La), 61, 481.
— (des voies de circulation), 305.
Prostitution, 910.
Protides, 216.
Protection des eaux, 438.
— des enfants du premier âge, 81.
— des frontières de mer, 819, 828.
— des frontières de terre, 821.
Protozoaires, 560.
Psittacose, 764.
Puces, 573, 617, 767, 787.
Puce-chique, 771.
Puériculture, 81.
— (Avant la naissance), 81.
Puériculture (Législation), 101.
— — (Enseignement et vulgarisation de la), 104.
Puisage dans les eaux profondes, 414.
Puisards, 370.
Puits, 418.
— aériens, 417.
— artésiens, 418.
— perdus, 370.
— tubulaires, 418.
Punaises, 573, 617, 788.
Purification de l'eau potable, 420.
— — à domicile, 430.
— — urbaine, 420.
— — par la chaleur, 430.
— — par la filtration, 421.
— — par l'ozone, 423.
— — par les rayons ultra-violets, 425.
Putrescibilité (Détermination de l'indice de), 388.
Pyrèthre, 612.
Pityriasis versicolor, 770.

Q

Quarantaines, 830.
Quinacrine, 722.
Quinine, 722.
Quininisation préventive, 722.

R

Rabuteau (Loi de), 956.
Radioactivité atmosphérique, 285.
Rage, 119, 738.
Ramon (Anatoxines de), 671, 761.
Ration alimentaire, 221.
— (Équilibre de la), 227.
— (aux différents âges), 229.
Rats, 570, 619, 786.
Rayons ultra-violets (Stérilisation par les), 425, 434.
Rayons X (Maladies causées par les), 526.
Réaction de Dick, 661.
— de Schick, 666.
Refuges-ouvroirs, 82.
Règlement sanitaire communal, 36.
Repos hebdomadaire, 543.
Résiduaires (Eaux), 364.
Respirateurs, 500.
Résurgences, 409.
Revêtement du sol, 306.
Rhinoconioses, 495.

Rhumatisme (Lutte contre le), 921.
Riz, 252.
Rickettsia, 742.
Rickettsioses, 742.
Rochaix et Thévenon (Réaction de), 137.
— et Tapernoux (méthode de), 121.
Rougeole, 184, 654.
Roussel (Loi), 101.
Rubéole, 184, 662.
Rue, 300.
Ruisseaux, 306.

S

Saisons, 285, 575, 720.
Salaison, 257.
Salmonelloses, 244.
Salubrité des immeubles, 345.
Sanatoriums, 873, 889.
Sanitaire (Administration), 52.
— (Commission), 46.
— (Inspection des animaux), 263.
— (Organisation — de la France, 52.
— (Police — des animaux), 263.
— (Règlements — communaux), 36.
Saturnisme industriel, 510.
— d'origine hydrique, 406.
Scaphandres, 491.
— Cabirol, 491.
— Bouquayrol et Denayrouse, 492.
Scarlatine, 121, 184, 658.
Scheele (Vert de), 519.
Schweinfurt (Vert de), 519.
Schern-Görli (Réaction de), 137.
Schistosomum hœmatobium, 736.
— *Mansoni*, 736.
Scolaire (Bâtiment), 153.
— (Carnet sanitaire), 190.
— (Colonies), 179.
— (Hygiène), 148.
— Infirmière, 189.
— Législation, 191.
— (Maladies), 150, 182.
— (Médecin), 187.
— (Mobilier et matériel), 161.
Scoliose, 150.
Scorbut, 224.
Secours de grossesse, 83, 86.
Sécurité de la rue, 311.
— des travailleurs, 544.
Sédentarité, 295.
Seigle, 251.
Sel marin, 227.
Semelle, 211.
Septic tank, 396.
Sépultures (Législation des), 477.
Séro-agglutination de Wright, 681.
Séro-diagnostic d'Arloing et Courmont, 864.
— de Widal, 637.
— — de Weil et Félix, 801.
Séroprophylaxie, 624, 657, 661, 670.
— antidiphtérique, 670.
— antimorbilleuse, 657.
Sérum antidiphtérique, 668.
Sérums de convalescents, 625.
Service social, 972.
Sevrage, 146.
Sewage, 385.
— (Composition du), 385.
— (Éloignement du), 387.
— (Épuration du), 388.
Shone (Éjecteur hydro-pneumatique) 383.
Sidérose, 497.
Siège à la turque, 369.
Silicose, 496.
Silicatoses, 497.
Simulies, 573.
Siphon de cour, 368.
— hydraulique, 368.
— monobranche de Knapen, 319.
Société des Nations (Organisation d'hygiène de la), 838.
Sodoku, 763.
Sol, 285, 390, 567.
— (Drainage du), 614.
— (Assainissement du), 614.
— fissuré, 409.
— (Microbes du), 390.
— (Perméabilité du sol), 314, 392.
— (Pouvoir épurateur du), 390.
— (Rôle du — dans la production des maladies), 567.
Solanine, 254.
Sommeil (Maladie du), 726.
Soufre, 218, 220, 603, 610.
Soupentes, 318.
Sources, 408.
Soxhlet (Appareil de), 134.
Spirillaire (Dysenterie), 686.
Spirochœta crocidurœ, 749.
— *Duttoni*, 749.
— *ictero-hemorragiae*, 650.
— *Obermeieri*, 747.
— *pertenuis*, 771.
Spirochétose ictéro-hémorragique, 650.
Splénomégalie tropicale, 751.
Sports, 193.
Sprinklers, 398.
Stades sportifs, 202, 312.
Staphylococcies, 760.
Stegomya fasciata, 794.

Stérilisation de l'eau par la chaleur, 430.
— — par l'ozone, 423.
— du lait, 132.
— eugénique, 928.
Storch (Réaction de), 137.
Streptococcies, 756.
Sublimé corrosif, 595.
Substances radioactives nocives, 526.
Suédoise (Gymnastique), 197.
Suette anglaise, 662.
Suette miliaire, 663.
Sulfate de cuivre, 372, 598.
Sulfocarbonisme, 521.
Sulfure de carbone, 521, 620.
Sulfuration, 610, 620.
Sulfureux (Acide), 603, 610.
Surintendantes d'usines, 554.
Syphilis, 185.
— professionnelle, 535.
Système séparatif, 381.
— unitaire, 377.
Swatowlamp, 612.

T

Tabacosis, 498.
Tabardillo, 744.
Taenia inerme, 239.
— solium, 239.
Tapernoux (Procédé de), 138.
Taudis, 345.
Teignes, 185, 768.
Tempérance (Sociétés de), 959.
Température, 292.
— (Travail à haute), 485.
Térébenthine (Intoxication par la), 525.
Terrain (Rôle du), 563, 576, 641.
Terrains de jeux, de sports, 202.
Test d'incubation, 388.
— de séro-protection de Beuwkes, 796.
Tétanos, 591, 761.
Tétines, 95.
Tétrachlorétane (Intoxication par le), 525.
Thé, 260.
Théisme, 525.
Thymus, 234.
Tiques, 573, 749.
Timbre antituberculeux, 896.
Tinettes, 375.
— filtrantes, 376.
Tissus vestimentaires, 206.
Tokelau, 771.
Toiture, 318.
Tout-à-l'égout, 377
Trachome, 185, 745.
Traite (Hygiène de la), 125.
— aseptique, 132.
Travail à haute température, 485.
— à l'humidité, 486.
— dans l'air comprimé, 488.
— (Hygiène du), 481.
— (Inspection du), 553.
— de nuit, 485, 543.
— musculaire, 193.
— (Surveillance du), 485.
Travailleur (Protection légale du), 541.
Trépidations, 309, 461.
Treponema pallidum, 898.
Trichinose, 239.
Trichloronaphtaline, 552.
Trichophyton tonsurans, 769.
Trioxyméthylène, 603, 615.
Trottoirs, 306.
Trypanosomiases, 726.
Trypanosomes, 728.
Tuberculine, 124, 857, 864, 883.
Tuberculose, 186.
— animales, 118.
— (Déclaration obligatoire de la), 881.
— (Hérédité de la), 853.
— (Prophylaxie de la), 868.
Tueries particulières, 263.
Tularémie, 762.
Tyndalisation, 136.
Typhoïde (Fièvre), 120, 185.
Typhus exanthématiques, 743.
— mexicain, 744.
— murin, 743.
— pétéchial, 799.

U

Uncinaria duodenalis, 537.
Uncinariose, 536.
Urbains (Les grands problèmes), 273.

V

Vaccin (Contrôle du), 814.
— de Weigl, 803.
— (Obtention du), 813.
Vaccination préventive, 183, 623.
— (anticholérique), 780.
— (antidiphtérique), 670.
— (antidysentérique), 689.
— antipesteuse, 789.
— antirabique, 739.
— antityphoparatyphoïdique, 645.

Vaccination antivariolique, 95.
— associées, 627.
— contre la fièvre jaune, 798.
— contre le typhus exanthématique, 803.
Vaccine, 809.
Vache (Lait de), 107.
Vaches laitières (Alimentation des), 123.
— — (Choix des), 122.
Vanillisme, 524.
Vapeur (Chauffage par la), 341.
— d'eau (Désinfection par la), 598.
— (Étuves à), 598.
— de formol, 601, 603.
— délétères (Industries à), 505.
Variations de la ration, 221.
Varicelle, 185, 662.
Variole, 184, 804.
— (Vaccination contre la), 809.
— professionnelle, 535.
Variolisation, 809.
Veau (Ris de), 234.
— (Viande de), 233.
Végétations adénoïdes, 152.
Végétaux (Aliments), 247.
Ventilation, 158, 323, 481.
— de l'atelier, 481.
Ventilateurs à eau, 327.
— du Commandant Renard, 326.
— hélicoïdal, 327.
Ventilatrices (Cheminées), 326.
Vents, 284.
Verdunisation, 428.
Verriers (Syphilis des), 535.
Verruga du Pérou, 771.
Vert de Schelle, 519.
Vert de Schweinfurth, 519.
Vêtements, 207.
Viande de boucherie, 231.
— (Accidents causés par la), 238.
— cachectiques, 238.
— corrompues, 238.
— fatiguées, 238.
Viande fermentées, 238.
— hydrohémiques, 238.
— (Inspection des), 263.
— (Parasites de la), 238.
— saine (Caractères de la), 232.
— surmenées, 238.
Vibrion cholérique, 776.
Vidange, 371.
Vie (Genre de), 295.
Vin, 938, 944.
Virulence, 558.
Virulent (agent), 558.
Virus amaril, 794.
Vitamines, 218, 224, 228.
Vitres Appert, 324.
— contrariées de Castaing, 324.
— perforées, 324.
Voie publique, 300.
Voilette Laveran, 723.
Voitures (Désinfection des), 607.
Vaporipe Fournier, 604.
Volaille, 235.
Vomito negro, 793.
Vulvo-vaginite purulente, 185.

W

Wagons (Désinfection des), 607.
Waring (Système), 382.
Water-closets, 157, 305.
Weil (Maladie de), 650.

Y

Yersin (Bacille de), 785.

Z

Zanzolina, 612.
Zona, 185.
Zoning, 304.

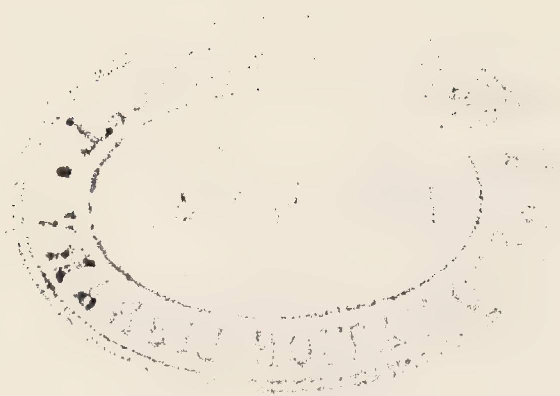




TABLE DES MATIÈRES

Première Partie.

Généralités 1

Chapitre I. — Introduction 1

L'Hygiène. — Sa définition. — Son domaine. — Son importance. — Hygiène et Médecine préventive. — La situation sanitaire de la France. — L'enseignement de l'Hygiène 1

Chapitre II. — Démographie 9

Mouvement de la population en France. — Natalité. — Mortalité. . 9
La dépopulation de la France 9
La Natalité 15
La Mortalité 17
Les causes de la dépopulation de la France. Remèdes 19
Perspectives d'avenir. Conséquences de la dépopulation française. 32

Chapitre III. — Législation sanitaire (Loi du 15 février 1902 modifiée) 36

Chapitre IV. — Organisation sanitaire de la France 52

Pouvoir central 52
Organisation départementale 53
Organisation municipale 55
Organisation spéciale au département de la Seine et à la Ville de Paris 56
Considérations générales 57
Aperçu des organisations étrangères 58

Deuxième Partie.

Hygiène générale 61
Hygiène de l'enfance et de l'adolescence 61

Chapitre V. — La propreté, hygiène de la peau, bains, etc. . . 61

Chapitre VI. — HYGIÈNE DU PREMIER AGE (NOURRISSONS). . . . 69
Mortalité infantile. 69
Causes de la mortalité infantile. 75
La lutte contre la mortalité infantile. 81
Puériculture avant la naissance. 81
Protection de la mère au moment de l'accouchement. 84
Protection de la mère et puériculture après l'accouchement . . 86

Chapitre VII. — LE LAIT. 107
Composition. — Valeur alimentaire 107
Bactériologie du lait. — Maladies contagieuses transmises par le lait 115
Hygiène de la protection laitière 122
Fraudes du lait. 127
Procédés de conservation et de stérilisation du lait 132
Inconvénients et avantages du lait stérilisé ou pasteurisé. . . . 138
Laits modifiés 140
Organisation de la production et de la vente du lait. 142
Législation protectrice du lait. 144

Chapitre VIII. — PROTECTION DE LA SECONDE ENFANCE. 146

Chapitre IX. — HYGIÈNE SCOLAIRE 148
L'hygiène scolaire en général. 148
Les Maladies scolaires 150
Le Bâtiment scolaire. 153
Propreté de l'École 161
Mobilier et matériel scolaire. Écriture 161
L'Écolier. 165
Œuvres juxta-scolaires. 179
Écoles et classes de plein air. — Collèges climatiques 181
Prophylaxie des maladies contagieuses. 182
Inspection médicale des Écoles 187
Législation. 191

Chapitre X. — CULTURE PHYSIQUE. — SPORTS 193
Travail musculaire 193
Effets du travail musculaire 194
Culture physique. — Sports 196
Contrôle de l'Éducation physique et des Sports. 200
Culture physique collective. 200

Chapitre XI. — LE VÊTEMENT. 206
Propriétés des tissus vestimentaires 206
Formes générales du vêtement 209

Troisième Partie.

L'ALIMENTATION 213

Chapitre XII. — BASES PHYSIOLOGIQUES DE L'ALIMENTATION. . . . 214

Généralités. 214
Principes alimentaires. 216
La Ration alimentaire. 221
Besoins énergétiques 221
Besoins plastiques et d'équilibre physiologique 223
Équilibre de la ration alimentaire. 227
Nécessité des substances de lest 228
La ration alimentaire aux différents âges. 229
Conclusions. 230

Chapitre XIII. — LES ALIMENTS 231

Substances alimentaires animales 231
Produits tirés des animaux 236
Accidents causés par les viandes et les produits tirés des animaux 238
Substances alimentaires végétales. 247
Accidents produits par les végétaux. 253
Les conserves. 256
Condiments 259
Boissons. 260

Chapitre XIV. — PROTECTION DE L'ALIMENTATION 262

Législation générale. 262
Protection des viandes de boucherie et de charcuterie 263
Protection du lait 265
Protection des volailles et des œufs 265
Fromages et beurre 266
Le Poisson. 267
Fruits de la mer (Huîtres, Moules, Coquillages) 267
Protection du pain et des pâtisseries. 270
Protection contre les végétaux toxiques 271

Quatrième Partie.

LE MILIEU EXTÉRIEUR. — LES GRANDS PROBLÈMES URBAINS. . . . 273

Chapitre XV. — LE MILIEU EXTÉRIEUR. — L'ATMOSPHÈRE. — LES FACTEURS COSMOMÉTÉOROLOGIQUES. — LE SOL 273

Chapitre XVI. — MILIEU URBAIN ET PATHOLOGIE URBAINE. 287

Chapitre XVII. — Hygiène générale des villes 297
Ensoleillement et aération des villes. 297
Lutte contre les fumées et les poussières 304
Propreté des voies de circulation 305
Lutte contre le bruit 309
Sécurité 311
Terrains de jeux. — Stades. — Piscines 312
Législation. — Règlements. 312

Chapitre XVIII. — L'Habitation. 314
Construction et Aménagement 314
Lutte contre l'humidité 319
Aération. 321
Éclairage. 329
Chauffage 333
Confort et conditionnement de l'air des habitations. — Climatisation. 342

Chapitre XIX. — Protection légale de l'habitation. — La lutte contre le taudis 345
Immeubles à construire 346
Immeubles existants. 346
Expropriation pour cause d'insalubrité publique. 347
Casier sanitaire des maisons 348
Habitations hygiéniques à bon marché. 348
État actuel de la lutte contre le taudis. 350

Chapitre XX. — Les Ordures ménagères (Gadoues). 353

Chapitre XXI. — Matières usées liquides. — Égouts. — Épuration. 365
Les matières usées liquides 365
Appareils récepteurs des immondices liquides. 367
Procédés d'évacuation des immondices liquides 370
Éloignement final et épuration des eaux d'égouts 385
Législation concernant les eaux et matières usées 403

Chapitre XXII. — L'eau potable 404
Généralités. 404
Utilisation des eaux naturelles 417
Épuration de l'eau 420
La politique de l'eau potable en France 436
Législation. 438

Chapitre XXIII. — L'Hôpital 440

Chapitre XXIV. — Les Établissements classés. 449

Principaux établissements classés 450
Causes générales de nuisances. 451
Prophylaxie des nuisances industrielles. 454
Législation. 462

Chapitre XXV. — Enlèvement et destruction des cadavres. — Cimetières. — Crémation 469

Enlèvement et destruction des cadavres humains 469
Destruction des cadavres animaux. 478

Cinquième Partie.

Hygiène du travail. 481

Chapitre XXVI. — Hygiène générale du travail 481

Chapitre XXVII. — Surveillance du travail. 485

Chapitre XXVIII. — Le travail dans les poussières (Nosoconioses) 494

Chapitre XXIX. — Travail dans les mines. 502

Chapitre XXX. — Travail dans les milieux méphitiques 505

Chapitre XXXI. — Intoxications professionnelles. 510

Saturnisme. 510
Phosphorisme. 517
Arsenicisme 518
Hydrargyrisme. 519
Sulfocarbonisme professionnel. 521
Hydrocarburisme. 522
Intoxication par le tétrachlorétane 525
Maladies causées par l'action des rayons X ou des substances radioactives nocives. 526

Chapitre XXXII. — Infections professionnelles. 528

Charbon. 528
Tuberculose professionnelle. 534
Morve. 534
Syphilis professionnelle 535
Variole 535
Ankylostomiase ou anémie des mineurs 536
Spirochétose ictéro-hémorragique 540
Tétanos 540

Chapitre XXXIII. — Protection légale du travailleur 541

Sixième Partie.

NOTIONS D'ÉTIOLOGIE ET D'ÉPIDÉMIOLOGIE GÉNÉRALES. — PROPHYLAXIE GÉNÉRALE . . . 557

Chapitre XXXIV. — ÉTIOLOGIE GÉNÉRALE . . . 558

L'agent virulent . . . 558
Voies de pénétration dans l'organisme. . . . 560
Rôle du terrain. . . . 563

Chapitre XXXV. — ÉPIDÉMIOLOGIE GÉNÉRALE . . . 567

Conditions d'apport des germes pathogènes. . . . 567
Conditions des épidémies. . . . 574

Chapitre XXXVI. — LA DÉCLARATION DES MALADIES CONTAGIEUSES ET DES CAUSES DE DÉCÈS. . . . 579

Déclaration des maladies contagieuses. . . . 579
Déclaration des causes de décès. . . . 582

Chapitre XXXVII. — ISOLEMENT DES MALADES ET DES PORTEURS DE GERMES . . . 584

Isolement des malades contagieux. . . . 584
Isolement et traitement des porteurs de germes. . . . 586

Chapitre XXXVIII. — DÉSINFECTION . . . 589

Désinfection dans les maladies transmissibles. . . . 590
Désinfection en cours de maladie . . . 592
Désinfection finale (après transport, guérison ou décès) . . . 598
La méthode d'imprégnation (désinfection permanente). . . . 607
Organisation de la désinfection publique en France . . . 608

Chapitre XXXIX. — DÉSINSECTISATION . . . 610

Chapitre XL. — DÉRATISATION . . . 619

Chapitre XLI. — SÉRO-PROPHYLAXIE. VACCINATION PRÉVENTIVE. CHIMIO-PROPHYLAXIE . . . 624

Septième Partie.

MALADIES INFECTIEUSES ET PARASITAIRES. . . . 631

Chapitre XLII. — INFECTIONS TYPHO-PARATYPHOIDIQUES. . . . 631

Étiologie. Épidémiologie. . . . 631
Prophylaxie . . . 642

Chapitre XLIII. — Ictères infectieux épidémiques 649

Chapitre XLIV. — Fièvres éruptives 654

Rougeole 654
Scarlatine 658
Rubéole. — Varicelle. — Suette anglaise. — Suette miliaire. . 662

Chapitre XLV. — Diphtérie 665

Chapitre XLVI. — Coqueluche 674

Chapitre XLVII. — Fièvre ondulante (Brucelloses) 677

Chapitre XLVIII. — Les Dysenteries 684

Chapitre XLIX. — Méningite cérébro-spinale épidémique 691

Chapitre L. — Poliomyélite antérieure aiguë 696

Chapitre LI. — Encéphalite léthargique 699

Chapitre LII. — Grippe ou influenza 701

Chapitre LIII. — Lèpre 706

Chapitre LIV. — Paludisme 712

Chapitre LV. — Les Trypanosomiases (maladie du sommeil) . . . 726

Chapitre LVI. — Filarioses 733

Chapitre LVII. — Les Bilharzioses 736

Chapitre LVIII. — Rage 738

Chapitre LIX. — Les Rikettsioses 742

Les typhus exanthématiques 743
Les fièvres exanthématiques 744
Le trachome 745

Chapitre LX. — Fièvres récurrentes 747

Chapitre LXI. — Leishmanioses 751

Kala-azar indien 751
Kala-azar méditerranéen 753
Bouton d'Orient 753

Chapitre LXII. — Autres maladies microbiennes ou parasitaires. 755

Chapitre LXIII. — Maladies cutanées parasitaires 766

Huitième Partie.

MALADIES ÉPIDÉMIQUES NÉCESSITANT DES MESURES INTERNATIONALES. 773

Chapitre LXIV. — CHOLÉRA 774

Chapitre LXV. — PESTE 782

Chapitre LXVI. — FIÈVRE JAUNE 791

Chapitre LXVII. — TYPHUS EXANTHÉMATIQUE 799

Chapitre LXVIII. — LA VARIOLE 804
- La Variole 804
- Vaccine et vaccination antivariolique 809

Chapitre LXIX. — PROPHYLAXIE NATIONALE 819

Chapitre LXX. — PROPHYLAXIE INTERNATIONALE 823
- Conférences internationales 823
- Mesures de prophylaxie internationale 826
- Organisation sanitaire des ports 833
- Défense sanitaire de la Mer Rouge et Pèlerinage de la Mecque . . 834
- Défense sanitaire du Golfe Persique 837
- Organismes internationaux d'hygiène 837

Neuvième Partie.

LA LUTTE CONTRE LES FLÉAUX SOCIAUX. — ORGANISATION DE L'HYGIÈNE SOCIALE 841

Chapitre LXXI. — TUBERCULOSE (BACILLOSE DE KOCH) 842
- Généralités 842
- Tuberculoses animales 858
- Le Bacille de Koch 863
- Prophylaxie de la tuberculose 868
- Lutte contre le bacille (la graine) 868
- Défense du terrain 885
- La lutte à l'étranger 889
- La lutte en France 892
- Législation 896

Chapitre LXXII. — MALADIES VÉNÉRIENNES 898
- Syphilis 898
- Étiologie et gravité 898

Prophylaxie 903
Blennorragie 906
Lutte sociale contre les maladies vénériennes 908
Législation. 913

Chapitre LXXIII. — Cancer. 915

Chapitre LXXIV. — Rhumatisme. 921

Chapitre LXXV. — Prophylaxie mentale. 924

Chapitre LXXVI. — Lutte contre l'hérédité morbide 928

Chapitre LXXVII. — Alcoolisme. 934

L'alcool 935
Boissons alcooliques fermentées. 938
Boissons alcooliques distillées. 940
Consommation des boissons alcooliques 944
L'alcool-aliment. 948
L'alcool-poison. — Maladies et lésions alcooliques. 949
Alcoolisme expérimental. 956
Prophylaxie de l'alcoolisme. 958
Législation française. 967

Chapitre LXXVIII. — Organisation de l'hygiène sociale en France 970



28289. — Imprimé par BRODARD & TAUPIN

Coulommiers (France). — 10-1939.

